

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-332322

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

G03F 7/42

H01L 21/027

H01L 21/304

(21)Application number : 2003-058926

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 05.03.2003

(72)Inventor : NAGANO YASUHIRO

ITO KIKO

SATAKE KEIGO

INO TADASHI

(30)Priority

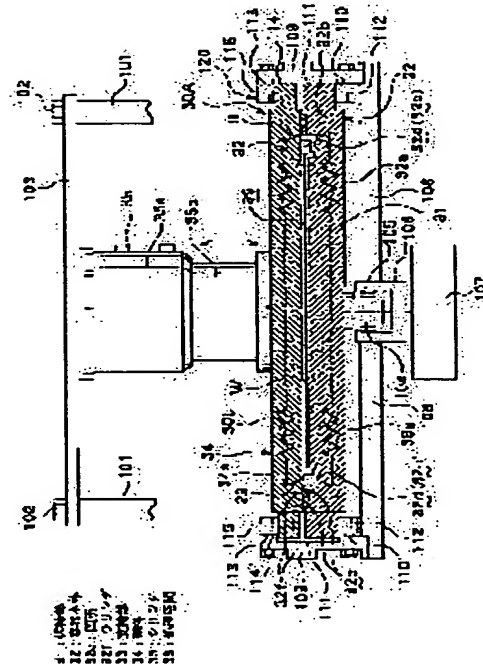
Priority number : 2002064107 Priority date : 08.03.2002 Priority country : JP

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR PROCESSING SUBSTRATE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the amount of the consumption of a processing fluid, improve processing performance, and miniaturize an apparatus.

**SOLUTION:** In a processing apparatus for processing a wafer in a state with a processing fluid comprising ozone and water vapor to a wafer contained in a processing container 30A, to pressurize the inside of the processing container 30A, there are connected to the processing container 30A a supply pipe line for connection to an ozone gas producing apparatus and a vapor producing apparatus and a discharge pipe line for discharging a processing fluid after the processing, and a pressure-regulating valve is provided on at least one of the supply pipe line or the discharge pipe line for adjusting the pressure in the processing container 30A. The processing container 30A comprises a container body 32, including a holding section 31 for holding a wafer; a cove 34 including a support section 33 for receiving the wafer between it and conveyance means and sending it to the holding section 31; and a cylinder 35 for separating the cover 34 from the container body 32, when the wafer is received from the conveyance means, and closing the container body 32 with the cover 34 during processing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

BEST AVAILABLE COPY

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Where it supplied the processing fluid which becomes the processed substrate held in the processing container from raw gas and a solvent steam and the inside of a processing container is pressurized While being the substrate processor which processes a processed substrate and connecting the supply line connected to said processing container at a raw gas source of supply and a solvent steamy source of supply, and the exhaust pipe way which discharges the processing fluid after processing A pressure regulation means to adjust the pressure in a processing container to either [ at least ] a supply line or the exhaust pipe ways is interposed. Said processing container The body of a container which has an attaching part holding said processed substrate, and the lid which has the supporter which delivers said processed substrate to reception and said attaching part between conveyance means, It is the substrate processor which estranges said lid to said body of a container when receiving said processed substrate between said conveyance means, and is characterized by what a migration means to seal a lid to the body of a container is provided for during processing.

[Claim 2] The substrate processor characterized by coming to form the hollow which contains the supporter formed in the lid at said body of a container in a substrate processor according to claim 1.

[Claim 3] The substrate processor characterized by what a pressure detection means to detect the pressure in said processing container, and the control means which controls a pressure regulation means based on the detecting signal detected with this pressure detection means are further provided for in a substrate processor according to claim 1 or 2.

[Claim 4] Where it supplied the processing fluid which becomes the processed substrate held in the processing container from raw gas and a solvent steam and the inside of a processing container is pressurized Two or more processing containers with which it is the substrate processor which processes a processed substrate, and processing of said processed substrate is performed in each interior, The raw gas source of supply which supplies said raw gas to said two or more processing containers, and the solvent steamy source of supply which supplies said solvent steam to said two or more processing containers, Two or more solvent steamy supply lines which connect said two or more processing containers with said solvent steamy source of supply, respectively, [ whether said two or more pressure regulation means are formed in said each at least one solvent steamy supply line by providing two or more pressure regulation means for adjusting the internal pressure of two or more of said processing containers, and ] Or the substrate processor characterized by what is prepared in each at least one exhaust pipe way connected to said two or more processing containers, respectively.

[Claim 5] It is the substrate processor characterized by opening forming and becoming so that may be extracted when a solvent steam is supplied in the processing container linked to solvent steamy supply lines other than the solvent steamy supply line where said pressure regulation means interposes this pressure regulation means in a substrate processor according to claim 4.

[Claim 6] The substrate processor with which said at least one pressure regulation means formed in said each solvent steamy supply line is characterized by including a variable-aperture valve in a substrate processor according to claim 4 or 5.

[Claim 7] The substrate processor characterized by what the closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in said two or more solvent steamy supply lines, respectively in a substrate processor according to claim 6, and performs supply of the solvent steam to each processing container and

a change-over of supply interruption, and the control means which relates with the condition of two or more of said closing motion valves, and adjusts the opening of each variable-aperture valve are further provided for.

[Claim 8] They are two or more raw gas supply lines connected to said two or more solvent steamy supply lines in the substrate processor according to claim 6, respectively. Two or more raw gas supply lines which supply raw gas to each processing container through said each solvent steamy supply line from a raw gas source of supply are provided further. Said each raw gas supply line The substrate processor characterized by what is connected to said each solvent steamy supply line by the downstream of at least one pressure regulation means formed in said each solvent steamy supply line.

[Claim 9] The substrate processor with which at least one pressure regulation means formed in said each exhaust pipe way is characterized by including a variable-aperture valve in a substrate processor according to claim 4.

[Claim 10] The substrate processor with which at least one pressure regulation means formed in said each exhaust pipe way is characterized by what a variable-aperture valve and the relief valve prepared in juxtaposition are included for in a substrate processor according to claim 9.

[Claim 11] The substrate processor with which at least one pressure regulation means formed in said each exhaust pipe way is characterized by what a variable-aperture valve and the closing motion valve prepared in the serial are further included for in a substrate processor according to claim 9 or 10.

[Claim 12] The substrate processor characterized by what two or more pressure detection means to detect the pressure which changes corresponding to the pressure or this pressure in two or more processing containers in a substrate processor according to claim 11, and the control means which controls closing motion of said closing motion valve based on the pressure which said pressure detection means detected are further provided for.

[Claim 13] The substrate processor characterized by what the control means which relates with the condition of the closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in the solvent steamy supply line, respectively in a substrate processor according to claim 11, and performs supply of the solvent steam to each processing container and a change-over of supply interruption, and the closing motion valve of said solvent steamy supply line, and carries out closing motion control of each closing motion valve of said exhaust pipe way is further provided for.

[Claim 14] The substrate processor characterized by what the closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in the solvent steamy supply line, respectively in a substrate processor according to claim 9, 10, 11, or 13, and performs supply of the solvent steam to each processing container and a change-over of supply interruption, and the control means which relates with the condition of two or more of said closing motion valves, and adjusts the opening of each variable-aperture valve are further provided for.

[Claim 15] The substrate processor characterized by what the fixed diaphragm is prepared for in each solvent steamy supply line in a substrate processor according to claim 9 to 14.

[Claim 16] In a substrate processor according to claim 4 said each processing container While carrying out seal engagement and forming processing space in said processing container at the body of a container which has an attaching part holding a processed substrate, and said body of a container

\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the substrate processor which processes by holding processed substrates, such as for example, a semi-conductor wafer and a glass substrate for LCD, in the processing container of a seal ambient atmosphere, and supplying processing fluids, such as raw gas, for example, ozone gas, and a solvent steam, for example, a steam etc., and a substrate art.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, a photoresist is applied to a semi-conductor wafer, a LCD substrate, etc. as a processed substrate (a wafer etc. is told to below), a circuit pattern is reduced in the production process of a semiconductor device, using a photolithography technique, it imprints to a photoresist, the development of this is carried out, and a series of processings in which a photoresist is removed from a wafer etc. are performed after that.

[0003] The washing station is used as a means of said resist removal. In recent years, it is requested that resist removal is performed using ozone (O<sub>3</sub>) with easy waste fluid processing from a viewpoint of environmental preservation. So, recently, the washing approach of removing a resist from a wafer etc. is proposed using raw gas, for example, ozone gas, (for example, patent reference 1 reference). Moreover, the washing approach of removing a resist from a wafer etc. is newly proposed using the steam {steam of the solvent which can melt raw gas}, for example, steam, of raw gas, for example, ozone gas, and a solvent (for example, patent reference 2 reference).

[0004]

[Patent reference 1] JP,7-77189,B (a claim, the 5th \*\*\* of 23 lines of - of 30 lines the 3rd page of the 2nd page 4th \*\*\*\*, Fig. 1)

[0005]

[Patent reference 2] JP,2002-353184,A (a claim, the paragraph numbers 0023-0025, 0073-0076, drawing 1) -- according to this washing approach, raw gas, for example, ozone gas, can be supplied to the wafer held in the processing container, and resists, such as a wafer, can be removed to it.

[0006] Moreover, in washing down stream processing using this washing approach of a substrate processing system, after holding a wafer etc. in a processing container, the processing fluid which is in a temperature up and the pressurized condition and consists the inside of a processing container of raw gas, for example, ozone gas, and a solvent steam, for example, a steam, can be supplied, and resists, such as a wafer, can be removed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in this kind of washing down stream processing, there was a problem that the processing engine performance was influenced by the temperature up engine performance and pressurization condition in a processing container. For example, in order to make the temperature and the pressure in a processing container reach for a short time at a predetermined value, many raw gas and solvent steams needed to be used.

[0008] Moreover, while the consumption of raw gas and a solvent steam increased in order to supply raw gas and a solvent steam in each processing container when two or more processing containers were used, in order to raise processing effectiveness, there was a problem of causing enlargement of equipment. Although making the source of supply of a processing fluid serve a double purpose is also considered as a

means to solve this problem, when two or more processing containers are used at random, pressure fluctuation occurs in a processing container and there is a possibility that processing, for example, the washing engine performance, may fall.

[0009] This invention aims at offering the substrate processor and substrate art which enable it to aim at improvement in the processing engine performance, and enabled it to attain the miniaturization of equipment while it was made in view of the above-mentioned situation and reduces the consumption of a processing fluid.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the substrate processor of this invention supplies the processing fluid which becomes the processed substrate held in the processing container from raw gas and a solvent steam, and where the inside of a processing container is pressurized, it is premised on the substrate processor which processes a processed substrate.

[0011] While the 1st substrate processor of this invention connects to said processing container the supply line linked to a raw gas source of supply and a solvent steamy source of supply, and the exhaust pipe way which discharges the processing fluid after processing A pressure regulation means to adjust the pressure in a processing container to either [ at least ] a supply line or the exhaust pipe ways is interposed. Said processing container The body of a container which has an attaching part holding said processed substrate, and the lid which has the supporter which delivers said processed substrate to reception and said attaching part between conveyance means, When receiving said processed substrate between said conveyance means, said lid is estranged to said body of a container, and it is characterized by providing during processing a migration means to seal a lid to the body of a container (claim 1).

[0012] In this invention, ozone (O<sub>3</sub>) gas etc. can be used as said raw gas, for example. Moreover, as said solvent steam, a steam etc. can be used, for example.

[0013] It is more desirable to form the hollow which contains the supporter formed in said body of a container at the lid in a substrate processor according to claim 1 (claim 2).

[0014] Moreover, you may make it provide further a pressure detection means to detect the pressure in said processing container, and the control means which controls a pressure regulation means based on the detecting signal detected with this pressure detection means (claim 3).

[0015] Moreover, two or more processing containers with which, as for the 2nd substrate processor of this invention, processing of said processed substrate is performed in each interior, The raw gas source of supply which supplies said raw gas to said two or more processing containers, The solvent steamy source of supply which supplies said solvent steam to said two or more processing containers, Two or more solvent steamy supply lines which connect said two or more processing containers with said solvent steamy source of supply, respectively, Two or more pressure regulation means for adjusting the internal pressure of two or more of said processing containers are provided. Said two or more pressure regulation means It is characterized by what is prepared in each at least one exhaust pipe way which it is prepared in said each at least one solvent steamy supply line, or is connected to said two or more processing containers, respectively (claim 4).

[0016] In a substrate processor according to claim 4, invention according to claim 5 is characterized by opening forming and becoming so that may be extracted, when a solvent steam is supplied in the processing container which connects said pressure regulation means with solvent steamy supply lines other than the solvent steamy supply line which interposes this pressure regulation means.

[0017] Invention according to claim 6 is set to a substrate processor according to claim 4 or 5. Said at least one pressure regulation means formed in said each solvent steamy supply line is characterized by including a variable-aperture valve. In this case, closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in said two or more solvent steamy supply lines, respectively, and performs supply of the solvent steam to each processing container, and a change-over of supply interruption It is more desirable to provide further the control means which relates with the condition of two or more of said closing motion valves, and adjusts the opening of each variable-aperture valve (claim 7). Moreover, they are two or more raw gas supply lines connected to said two or more solvent steamy supply lines, respectively. Two or more raw gas supply lines which supply raw gas to each processing container through said each solvent steamy supply line from a raw gas source of supply are provided further. Said each raw gas supply line You may form so that it may connect with said each solvent steamy supply line by the downstream of at least one pressure regulation means formed in said each solvent steamy supply line (claim 8).

[0018] Invention according to claim 9 is set to a substrate processor according to claim 4. At least one pressure regulation means formed in said each exhaust pipe way is characterized by including a variable-aperture valve. It is better for at least one pressure regulation means formed in said each exhaust pipe way to contain further the closing motion valve prepared in the variable-aperture valve and the serial that a variable-aperture valve and the relief valve prepared in juxtaposition are included well [ direction ] (claim 10) in this invention (claim 11). In this case, two or more pressure detection means to detect the pressure which changes corresponding to the pressure or this pressure in two or more processing containers, The control means which controls closing motion of said closing motion valve based on the pressure which this pressure detection means detected (claim 12) [ whether it provides further and ] Or the closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in the solvent steamy supply line, respectively, and performs supply of the solvent steam to each processing container, and a change-over of supply interruption, It is more desirable to provide further the control means which relates with the condition of the closing motion valve of said solvent steamy supply line, and carries out closing motion control of each closing motion valve of said exhaust pipe way (claim 13).

[0019] Invention according to claim 14 is set to a substrate processor according to claim 9 to 14. Closing motion valve which are two or more closing motion valves prepared in the solvent steamy supply line, respectively, and performs supply of the solvent steam to each processing container, and a change-over of supply interruption It is characterized by what the control means which relates with the condition of two or more of said closing motion valves, and adjusts the opening of each variable-aperture valve is further provided for. In this case, it is more desirable to prepare a fixed diaphragm in each solvent steamy supply line (claim 15).

[0020] Invention according to claim 16 is set to a substrate processor according to claim 4. Said each processing container While carrying out seal engagement and forming processing space in said processing container at the body of a container which has an attaching part holding a processed substrate, and said body of a container The lid which has the supporter which can support a processed substrate is provided. When said lid is engaging with said body of a container, while said processed substrate is laid on said supporter It is characterized by what said lid is formed for so that the supporter of said lid may estrange from said processed substrate.

[0021] Moreover, 3rd substrate processor of this invention The 1st processing container with which processing of the 1st processed substrate is performed inside, 2nd processing container with which processing of the 2nd processed substrate is performed inside The 1st raw gas supply line which supplies raw gas to said 1st processing container from a raw gas source of supply, The 2nd raw gas supply line which supplies raw gas to said 2nd processing container from said raw gas source of supply, The 1st solvent steamy supply line which supplies a solvent steam to said 1st processing container from solvent steamy source of supply, The 2nd solvent steamy supply line which supplies a solvent steam to said 2nd processing container from said solvent steamy source of supply, The 1st exhaust pipe way which discharges said raw gas and a solvent steam from said 1st processing container, The 2nd exhaust pipe way which discharges said raw gas and a solvent steam from said 2nd processing container, 1st closing motion valve prepared in said 1st solvent steamy supply line The 2nd closing motion valve prepared in said 2nd solvent steamy supply line, The 1st variable-aperture valve prepared in said 1st exhaust pipe way, and the 2nd variable-aperture valve prepared in said 2nd exhaust pipe way, It is characterized by what the control means which controls the opening of said 1st variable-aperture valve by the case where said both 1st and 2nd closing motion valves are in an open condition, and the case where only said 1st closing motion valve is in an open condition so that the opening of said 1st variable-aperture valve differs is provided for (claim 17).

[0022] In this case, the 1st [ said ] variable-aperture valve and the 3rd closing motion valve prepared in the 1st exhaust pipe way at a serial, The 2nd [ said ] variable-aperture valve and the 4th closing motion valve prepared in the 2nd exhaust pipe way at a serial are provided further. Said control means It is more desirable to form closing motion of said 4th closing motion valve controllable so that the pressure in the 1st processing container may be maintained uniformly, closing motion of said 3rd closing motion valve may be controlled and the pressure in the 2nd processing container may be maintained uniformly (claim 18). Moreover, it is more desirable to prepare the 1st relief valve in the 1st variable-aperture valve and juxtaposition, and to prepare the 2nd relief valve in the 2nd variable-aperture valve and juxtaposition on said 1st exhaust pipe way at said 2nd exhaust pipe way (claim 19).



[0023] Moreover, 4th substrate processor of this invention The processing container with which processing of the above-mentioned processed substrate is performed inside, The supply line which supplies the above-mentioned processing fluid which is connected to said processing container and contains said raw gas and a solvent steam in said processing container, The exhaust pipe way which is connected to said processing container and discharges said processing fluid from said processing container, The closing motion valve and variable-aperture valve which are prepared in said exhaust pipe way at a serial It is characterized by what the control means which performs opening control of said variable-aperture valve and closing motion control of said closing motion valve so that the pressure in said processing container may serve as a predetermined value is provided for (claim 20).

[0024] The substrate art of this invention supplies the processing fluid which becomes the processed substrate held in the processing container from raw gas and a solvent steam, is in the condition which pressurized the inside of a processing container, and is premised on the substrate art which processes a processed substrate.

[0025] The process at which the 1st substrate art of this invention supplies said raw gas and a solvent steam in the 1st processing container in which the 1st processed substrate was held, It has the process which supplies said raw gas and a solvent steam in the 2nd processing container in which the 2nd processed substrate was held. The solvent steam supplied in said 1st processing container, The solvent steam supplied in said 2nd processing container It is supplied from a common solvent steamy source of supply. The process which adjusts the pressure in said 1st processing container, It has further the process which adjusts the pressure in said 2nd processing container. The process which adjusts the pressure in said 1st processing container The 1st solvent steamy supply line where it is carried out by adjusting the opening of the 1st variable-aperture valve, and said 1st variable-aperture valve supplies said solvent steam to said 1st processing container, Or it is prepared in the 1st exhaust pipe way which discharges said raw gas and a solvent steam from said 1st processing container. The process which adjusts the pressure in said 2nd processing container The 2nd solvent steamy supply line where it is carried out by adjusting the opening of the 2nd variable-aperture valve, and said 2nd variable-aperture valve supplies said solvent steam to said 2nd processing container, Or it is prepared in the 2nd exhaust pipe way which discharges said raw gas and a solvent steam from said 2nd processing container. A part of supply of the above-mentioned raw gas to said 1st processing container and a solvent steam Supply of the above-mentioned raw gas to said 2nd processing container and a solvent steam is overlapped. Opening of the 1st variable-aperture valve in case said solvent steam is supplied to said both 1st and 2nd processing containers is characterized by what is differed from the opening of the 1st variable-aperture valve in case said solvent steam is supplied only to said 1st processing container (claim 21).

[0026] Invention according to claim 22 is set to a substrate art according to claim 21. The 1st relief valve is prepared in said 1st variable-aperture valve and juxtaposition on said 1st exhaust pipe way. The 2nd relief valve is prepared in said 2nd variable-aperture valve and juxtaposition on said 2nd exhaust pipe way. The process which supplies raw gas without supplying a solvent steam to said 1st processing container before supplying said raw gas and a solvent steam in the 1st processing container, The process which supplies raw gas without supplying a solvent steam to said 2nd processing container before supplying said raw gas and a solvent steam in the 2nd processing container, when said raw gas is supplied to said 1st processing container before supplying said raw gas and a solvent steam in said 1st processing container Process which adjusts the pressure in said 1st processing container using said 1st relief valve When said raw gas is supplied to said 2nd processing container before supplying said raw gas and a solvent steam in said 2nd processing container It is characterized by what it has further for the process which adjusts the pressure in said 2nd processing container using said 2nd relief valve.

[0027] Invention according to claim 23 is set to a substrate art according to claim 21. The 1st closing motion valve is prepared in said 1st exhaust pipe way at the 1st variable-aperture valve and a serial. The 2nd closing motion valve is prepared in said 2nd exhaust pipe way at the 2nd variable-aperture valve and a serial. The process which adjusts the pressure in said 1st processing container The process which repeats closing motion of said 1st closing motion valve is included. The process which adjusts the pressure in said 2nd processing container is characterized by what the process which repeats closing motion of said 2nd closing motion valve is included for.

[0028] The process at which the 2nd substrate art of this invention supplies said raw gas and a solvent steam in the processing container with which said processed substrate was held, It has the process which



adjusts the pressure in said processing container. The process which adjusts the pressure in said processing container Said variable-aperture valve and a closing motion valve are characterized by what is prepared in the exhaust pipe way connected to said processing container at the serial including the process which adjusts the opening of a variable-aperture valve, and the process which repeats closing motion of a closing motion valve (claim 24).

[0029] Moreover, the process at which the 3rd substrate art of this invention supplies said raw gas in said processing container with which said processed substrate was held, The process which supplies said raw gas and a solvent steam in said processing container, The process which supplies said raw gas and which adjusts the pressure in said processing container in process using a relief valve, It has the process which adjusts the pressure in said processing container in process by [ which supply said raw gas and a solvent steam ] adjusting the opening of a variable-aperture valve. Said relief valve and a variable-aperture valve are characterized by what is prepared in the exhaust pipe way connected to said processing container at juxtaposition (claim 25). In this case, it is more desirable to carry out by repeating closing motion of the closing motion valve which is prepared in a variable-aperture valve and a serial in the process which supplies said raw gas and a solvent steam, and which adjusts the pressure in a processing container in addition to adjusting the opening of a variable-aperture valve in process (claim 26).

[0030] According to invention of claim 1 and 16 publications, the supporter of the lid estranged to the body of a container After receiving a processed substrate from a conveyance means, the processed substrate which moved the lid to the body of a container and was supported by the supporter is delivered to the attaching part of the body of a container. Subsequently After sealing a lid on the body of a container, while supplying the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam through the pressure regulation means interposed in the supply line linked to a processing container, and a supply line, a processed substrate can be processed where the inside of a processing container is pressurized. Therefore, since pressure control in a processing container can be performed easily and certainly and content volume in a processing container can moreover be made small, while being able to raise the pressure-up engine performance and temperature up engine performance in a processing container, the consumption of a processing fluid can be reduced. Moreover, while being able to attain the miniaturization of equipment, shortening of the processing time can be attained.

[0031] Since the body of a container and a lid can be sealed in the condition of having approached, by forming the hollow which contains the supporter formed in the lid on the body of a container according to invention according to claim 2, content volume of a processing container can be made still smaller. Therefore, while being able to aim at improvement in the pressure-up engine performance and the temperature up engine performance further, improvement in processing effectiveness can be aimed at, and reduction of the consumption of a processing fluid can be aimed at.

[0032] According to invention according to claim 3, the detecting signal which detected the pressure in a processing container with the pressure detection means, and was detected with this pressure detection means is transmitted to a control means, and the amount of supply of a processing fluid can be adjusted by controlling a pressure regulation means based on a detecting signal, supervising the pressure fluctuation in the processing container under processing.

[0033] When [ which according to invention of claims 4 and 6 and seven publications the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam is supplied in one processing container, and processes a processed substrate ] supplying a processing fluid in other processing containers in process, While being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid by controlling the pressure fluctuation in a processing container by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line which already supplies a solvent steam, the pressure in two or more processing containers can be made regularity, and equalization of processing can be attained. Moreover, the miniaturization of equipment can be attained while being able to perform pressure control in each processing container easily and certainly, even when a processing fluid common to two or more processing containers is supplied to coincidence from one solvent steamy source of supply.

[0034] According to invention according to claim 5, since a pressure regulation means can control the pressure fluctuation in a processing container by forming so that opening may be extracted when a solvent steam is supplied in the processing container linked to solvent steamy supply lines other than the solvent steamy supply line which interposes this pressure regulation means, it can attain equalization of the pressure in each processing container, and equalization of processing.

[0035] Since pressure regulation of a solvent steam can be correctly performed by connecting the raw gas supply line linked to a raw gas source of supply to the downstream of the pressure regulation means in a supply line according to invention according to claim 8, control of the pressure fluctuation in a processing container can be ensured, and equalization of the pressure in each processing container and equalization of processing can be attained.

[0036] When [ which according to invention of claims 13-15, 17-19, and 21 to 23 publication the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam is supplied in one processing container, and processes a processed substrate ] supplying a processing fluid in other processing containers in process, While being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid by controlling the pressure fluctuation in each processing container by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line which already supplies a solvent steam, and the exhaust pipe way connected to the processing container, respectively The pressure in two or more processing containers can be made regularity, and equalization of processing can be attained. Moreover, the miniaturization of equipment can be attained while being able to perform pressure control in each processing container easily and certainly, even when a processing fluid common to two or more processing containers is supplied to coincidence from one solvent steamy source of supply.

[0037] According to invention of claim 20 and 24 to 26 publication, in the process which supplies the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam in a processing container, and processes a processed substrate By controlling the pressure fluctuation in a processing container by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line and exhaust pipe way linked to a processing container, respectively Pressure control in a processing container can be performed easily and certainly, and moreover, while being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid, equalization of processing can be attained.

[0038]

[Embodiment of the Invention] Below, the operation gestalt of this invention is explained at a detail based on an accompanying drawing. Here, the case where it applies to the substrate processing unit as a substrate processor constituted so that resist removal processing, washing processing, etc. might carry out the substrate processor concerning this invention to the front face of a wafer is explained.

[0039] The outline top view and drawing 2 which show the processing system with which drawing 1 incorporated two or more substrate processing units are the outline side elevation of a processing system.

[0040] The principal part consists of the processing section 2 in which the above-mentioned substrate processing system 1 performs heat treatment after processing and processing to the processed object (henceforth Wafer W) W, for example, a semi-conductor wafer, and a carry in/out part 3 which carries in and takes out Wafer W at this processing section 2.

[0041] The above-mentioned carry in/out part 3 consists of the wafer conveyance sections 5 equipped with the wafer transport device 7 which delivers Wafer W between the Inn out port 4 in which the installation base 6 for laying the wafer carrier C which contains two or more wafers, for example, 25 sheets, W before processing and after processing, and this wafer carrier C was established, and the carrier C laid in the installation base 6 and the processing section 2.

[0042] Opening is prepared in the side face of the wafer carrier C, and the lid which can be opened and closed is prepared in this opening. It is constituted so that carrying-in appearance of the wafer W may be carried out through one side face of the wafer carrier C, where this lid is opened. Moreover, the shelf board for holding Wafer W at intervals of predetermined is prepared in the wall of the wafer carrier C, and 25 slots which hold Wafer W with this shelf board are formed. In addition, Wafer W is in the condition that the field which forms a semiconductor device is a top face, and is held one sheet at a time in each slot.

[0043] Three wafer carriers C can be arranged in the installation base 6 of the above-mentioned Inn out port 4 in the direction of Y of a horizontal plane, and it can lay now in a predetermined location. The wafer carrier C turns to the bridge wall 8 side of the Inn out port 4 and the wafer conveyance section 5 the side face in which the lid was prepared, and is laid. The window part 9 is formed in the location corresponding to the installation location of the wafer carrier C in the bridge wall 8, and the window opening close device 10 which opens and closes a window part 9 with a shutter etc. is formed in the wafer conveyance section 5 side of a window part 9.

[0044] The wafer transport device 7 arranged in the wafer conveyance section 5 is constituted free [ rotation (the direction of theta) ] in the X-Y flat surface of a horizontal plane that it can move to the

level direction of Y, and the Z direction of a vertical freely. Moreover, the wafer transport device 7 has the fetch receipt arm 11 which grasps Wafer W, and this fetch receipt arm 11 is constituted free [ a slide ] in the direction of X. Thus, the wafer delivery units 16 and 17 of two upper and lower sides which the wafer transport device 7 accessed the slot of the height of the arbitration of all the wafer carriers C laid in the installation base 6, and were arranged in the processing section 2 are accessed. To the processing section 2 side, conversely, it consists of Inn out port 4 sides so that Wafer W can be conveyed from the processing section 2 side to the Inn out port 4 side.

[0045] The above-mentioned processing section 2 possesses the wafer delivery units 16 and 17 which lay Wafer W temporarily, the substrate processing units 12, 13, 14, and 15, and the substrate processing units 23a-23h which are the substrate processors concerning this invention, in order to deliver Wafer W between the main wafer transport device 18 which is a conveyance means, and the wafer conveyance section 5.

[0046] Moreover, the ozone gas generator 24 made to generate, the raw gas, for example, the ozone gas, supplied to the substrate processing units 23a-23h, and the drug solution storage unit 25 which stores the predetermined processing liquid which sends the liquid to the substrate washing units 12-15 are arranged in the processing section 2. The fan filter unit (FFU) 26 for carrying out the downflow of the pure air to each unit and the main wafer transport device 18 is arranged in the head-lining section of the processing section 2.

[0047] A part of downflow from the above-mentioned fan filter unit (FFU) 26 has the wafer delivery units 16 and 17 and structure which flows out towards the wafer conveyance section 5 through the space of the upper part. Thereby, invasion of the particle from the wafer conveyance section 5 to the processing section 2 etc. is prevented, and the inside of the processing section 2 is maintained at clarification.

[0048] The above-mentioned wafer delivery units 16 and 17 all lay Wafer W temporarily between the wafer conveyance sections 5, and these wafers delivery units 16 and 17 are accumulated on two steps of upper and lower sides, and are arranged. In this case, it is used, in order that the wafer delivery unit 17 of the lower berth may lay Wafer W so that it may convey from the Inn out port 4 side to the processing section 2 side, and the wafer delivery unit 16 of an upper case is used in order to lay the wafer W conveyed from the processing section 2 side to the Inn out port 4 side.

[0049] The above-mentioned main wafer transport device 18 is formed it is movable to the direction of X, and a Z direction, and possible [ rotation (the direction of theta) by the motor which is not illustrated in an X-Y flat surface ]. Moreover, the main wafer transport device 18 possesses conveyance arm 18a holding Wafer W, and this conveyance arm 18a is formed in the direction of Y free [ a slide ]. Thus, the main wafer transport device 18 constituted is arranged in all the wafer transport device 7 arranged in the wafer conveyance section 5, and units [ the substrate washing units 12-15 and the substrate processing units 23a-23h ] units accessible.

[0050] In each substrate washing processing units 12, 13, 14, and 15, washing processing and desiccation processing are performed in the substrate processing units 23a-23h to the wafer W with which resist aqueous-ized processing was performed. Furthermore, the washing processing and desiccation processing which used the drug solution are attained after that.

[0051] In addition, if it removes that they are symmetrical although the substrate washing processing units 12 and 13 and the substrate washing processing units 14 and 15 have symmetrical structure to the wall surface 27 which is making the boundary as shown in drawing 1, each substrate washing processing units 12, 13, 14, and 15 have in general same structure.

[0052] On the other hand, the substrate processing units 23a-23h perform aqueous-ized processing for the resist applied to the wafer W front face. Here, aqueous-ized processing is processing which deteriorates the insoluble resist film on the water-soluble film in water. These two substrates processing units 23a-23h are arranged in the vertical direction by each stage of each in four steps, as shown in drawing 2. The substrate processing units 23a, 23b, 23c, and 23d are arranged by the left column sequentially from a top, and the substrate processing units 23e, 23f, 23g, and 23h are arranged by the right column sequentially from the top. As shown in drawing 1, although it has symmetrical structure to the wall surface 28 which is making the boundary, each substrate processing units 23a-23h have in general same structure except being symmetrical substrate processing unit 23a, substrate processing unit 23e and substrate processing unit 23b, substrate processing unit 23f and substrate processing unit 23c, substrate processing unit 23g, substrate processing unit 23d, and substrate processing unit 23h. Then, the structure is explained below at a detail by making the substrate processing units 23a and 23b into the example of

representation.

[0053] Drawing 3 is the outline block diagram showing the piping network of the substrate processing units 23a and 23b. In the processing containers 30A and 30B with which the substrate processing units 23a and 23b are equipped The steam generator 41 which is one solvent steamy source of supply is connected through the solvent steamy supply line 40 (40A, 40B) (a main feed way is told to below), respectively. The pressure regulating valve 50 (50A, 50B) [the variable-aperture valve 50 (50A, 50B) is told to below] formed, the pressure regulation means, for example, the variable-aperture valve, which adjusts the pressure in processing container 30A and 30B, is interposed in this main feed way 40 (40A, 40B).

[0054] In this case, the supply port 51 which it is prepared in 1 side and connected to a steam generator 41 side as a pressure regulating valve 50 is shown in drawing 4 , The regurgitation port 52 which it is prepared in a lower limit and connected to the processing container 30A and 30B side, Valve body 50a which has the free passage way 53 which opens a supply port 51 and the regurgitation port 52 for free passage, and the opening 54 opened to the upper part side of the free passage way 53, The valve element 57 in which \*\*\*\* of the valve portion 55 which was fitted in into opening 54, enabling free sliding, and was prepared in the inferior surface of tongue is possible to the valve seat 56 prepared in the free passage way 53, It consists of servo motors 59 which have male screw shaft 59a screwed in the diaphragm 58 which connects the periphery section of this valve element 57, and the inner circumference section of valve body 50a, and female screw hole 57a prepared in the valve element 57 and in which forward inverse rotation is possible.

[0055] Thus, in the pressure regulating valve 50 constituted, by carrying out forward inverse rotation of the servo motor 59, the opening of the free passage way 53 is adjusted and the amount of supply of the steam supplied in processing container 30A and 30B through the main feed way 40 is adjusted. Since the pressure in processing container 30A and 30B changes with the flow rates of the ozone gas supplied in processing container 30A and 30B, and a steam, it can adjust the pressure in processing container 30A and 30B by adjusting the opening of the variable-aperture valve 50.

[0056] Moreover, while the ozone gas generator 42 which is a raw gas source of supply is connected through the supply means for switching 60 (60A, 60B), the source 43 of air supply is connected to the downstream (secondary) of the pressure regulating valve 50 in the main feed way 40. In this case, the supply means for switching 60 (60A, 60B) possesses the 1st change-over valve (closing motion valve) 61 which opens for free passage and intercepts the main feed way 40, respectively, the 2nd change-over valve (closing motion valve) 62 which opens for free passage and intercepts the ozone gas supply duct 44, and the 3rd change-over valve (closing motion valve) 63 which opens for free passage and intercepts the air supply duct 45. In addition, while diaphragm 46a for large flow rates and diaphragm 46b for small flow rates are interposed in the switchable flow rate change-over valve 46 by the air supply duct 45, the closing motion valve V1 is interposed in it.

[0057] As shown in drawing 5 , the ozone gas generator 42 is passing between discharge electrode 42b to which the oxygen (O<sub>2</sub>) as radical gas used as a raw material is connected to RF generator 42a, and high-frequency voltage's is impressed, and 42c, and is generating ozone (O<sub>3</sub>). Switch 42e is interposed in 42d of electrical circuits which connect these RF generator 42a and discharge electrodes 42b and 42c. Switch 42e is controlled based on the control signal from the control means which is not illustrated. That is, it is controlled whether switch 42e generates ozone.

[0058] Moreover, the pressure gage 47 is arranged between the pressure regulating valves 50 and the supply means for switching 60 in the main feed way 40. Moreover, the pure-water source of supply 49 is connected to the steam generator 41 through the pure-water supply line 48 where the closing motion valve V2 was interposed. The source 43 of air supply is connected to the downstream (secondary) of the closing motion valve V2 in this pure-water supply line 48 through the branched pipe 70. The closing motion valve V3 is interposed in this branched pipe 70. In this case, both the double door clausiliums V2 and V3 can perform now free passage and cutoff actuation similarly. Moreover, the drain line 71 which interposed drain valve DV interlocked with the closing motion valve V3 is connected to the lower part of a steam generator 41, and it is constituted so that the pure water which remains in a steam generator 41 through this drain line 71 can be discharged outside. Moreover, the pure-water exhaust pipe way 72 linked to a drain line 71 is connected to the upper part of a steam generator 41. While the closing motion valve V4 is interposed in this pure-water exhaust pipe way 72, a branched pipe 73 is connected to the upstream (upstream) and the downstream (secondary) of this closing motion valve V4, and relief-valve RV1 is interposed in this

branched pipe 73.

[0059] On the other hand, the exhaust pipe way 80 (80A, 80B) is connected to the connection of the main feed way 40 in the processing containers 30A and 30B, and the part which counters. This exhaust pipe way 80 is connected to the exhaust port 81 (EXHAUST) of the exterior of the substrate processing units 23a and 23b through relief-valve RV2. Moreover, the branching exhaust pipe way 82 is connected to the upstream (upstream) of relief-valve RV2 in the exhaust pipe way 80, and the exhaust air means for switching 90 (90A, 90B) which is a pressure regulation means is interposed in this branching exhaust pipe way 82. In this case, in usual, the exhaust air means for switching 90 maintains a closing condition, and possesses the 1st exhaust air change-over valve (closing motion valve) 91 opened in emergency, the 2nd exhaust air change-over valve (closing motion valve) 92 which discharges exhaust air of a small amount at the time of disconnection, and the 3rd (or the 4th) exhaust air change-over valve (closing motion valve) 93 which discharges a lot of exhaust air at the time of disconnection. The downstream (secondary) of the 1st exhaust air change-over valve 91 in this exhaust air means for switching 90 is connected to the extraordinary exhaust pipe way 84 linked to the extraordinary exhaust port 83 (EMERGENCY EXHAUST). Moreover, the 2nd and 3rd (the 4th) exhaust air change-over valves 92 and 93 are connected to exhaust pipe way 80a connected to an exhaust port 81 (EXHAUST). In addition, although not illustrated, the cooling means and the Myst trap which are divided into the gas containing the ozone gas in the discharged processing fluid and a liquid, and the ozone killer who pyrolyzes ozone gas into oxygen are connected to the exhaust port 81 and the extraordinary exhaust port 83.

[0060] Next, the processing containers 30A and 30B are explained on behalf of one processing container 30A. The body 32 of a container with which processing container 30A has the attaching part 31 holding Wafer W as shown in drawing 6 and drawing 8 , The lid 34 which has the supporter 33 which delivers Wafer W to reception and an attaching part 31 between the main wafer transport devices 18 which are conveyance means, When receiving Wafer W between the main wafer transport devices 18, a lid 34 is estranged to the body 32 of a container, and the principal part consists of cylinders 35 which are migration means to seal a lid 34 to the body 32 of a container during processing. Moreover, processing container 30A possesses the heaters 36a and 36b built in the body 32 of a container, and a lid 34, respectively (laying under the ground), and the inside of processing container 30A is maintained by predetermined temperature at these heaters 36a and 36b. In addition, what is necessary is just to build heater 36a in the body 32 of a container at least, if maintainable to predetermined temperature (laying under the ground). Moreover, as for the body 32 of a container and lid 34 of processing container 30A, a sealing condition is maintained according to the lock device 120. In addition, leak sensor 39a is attached in processing container 30A, and the leak of the processing fluid in processing container 30A can be supervised now to it.

[0061] Said lid 34 possesses the supporter 33 of the pair which hangs to two places which the inferior surface of tongue of disc-like base 34a where heater 36b was built in (laying under the ground) counters, as shown in drawing 9 and drawing 10 . In this case, the supporter 33 is formed in the shape of [ which has perpendicular piece 33a and level piece 33b bent from the lower limit of this perpendicular piece 33a at the method side of inside ] cross-section abbreviation for L characters, as shown in drawing 7 R> 7. Moreover, the tip of level piece 33b, i.e., the inner direction side edge section, has circular face 33c in alignment with the attaching part 31 mentioned later. 33d of steps which lay the edge section of Wafer W is formed in the tip side top face of level piece 33b.

[0062] Said body 32 of a container has disc-like base 32a in which heater 36a was built (laying under the ground), as shown in drawing 6 , drawing 8 , and drawing 10 R> 0. In the top face of this base 32a, the attaching part 31 of the circle configuration of a minor diameter has upheaved a little from Wafer W (protrusion). In the periphery of base 32a, periphery wall 32b which has a top face higher than attaching part 31 top face has stood up. Between periphery wall 32b and an attaching part 31, concave 32c is formed in the shape of a periphery. 32d of hollows which contain a supporter 33 is formed in two in concave 32c which counter. Circumferential groove 32e of a concentric circular duplex is prepared in the top face of periphery wall 32b, and fitting of the 32f of the O rings is carried out into these circumferential groove 32e.

[0063] Moreover, the feed hopper 37 which the main feed way 40 connects is formed in two one side in periphery wall 32b which adjoins concave 32c in which 32d of hollows is not located which counters, and the exhaust port 38 which the exhaust pipe way 80 connects is formed in another side (refer to drawing 10 ). In this case, as a feed hopper 37 is shown in drawing 11 , it is prepared in the upper part side of



concave 32c, and the exhaust port 38 is formed in the pars-basilaris-ossis-occipitalis side of concave 32c, as shown in drawing 12. Thus, by forming a feed hopper 37 in the upper part side of concave 32c, and forming an exhaust port 38 in the pars-basilaris-ossis-occipitalis side of concave 32c, it can stagnate in the space 39 of the between in [ 34 ] processing container 30A (i.e., the body 32 of a container, and a lid), and the processing fluid, i.e., the interflow object of ozone gas and a steam, supplied from a feed hopper 37 can be supplied smoothly [ there is nothing and ]. Moreover, when discharging the processing fluid in processing container 30A after processing, it can discharge, without making the processing fluid in processing container 30A remain. In addition, although the drawing explained the case where one feed hopper 37 was formed, you may make it form two or more feed hoppers 37.

[0064] migration -- a means -- it is -- a cylinder -- 35 -- drawing 6 -- drawing 8 -- R -- > -- eight -- and -- drawing 13 -- being shown -- as -- a rectangle -- \*\* -- stationary platen -- 100 -- setting up -- having had -- four -- a \*\* -- a stanchion -- 101 -- upper limit -- constructing -- having -- a bolt -- 102 -- having -- fixing -- having had -- a top plate -- 103 -- an inferior surface of tongue -- a vertical -- \*\* -- fixing -- having -- a cylinder body -- 35 -- a -- this -- a cylinder body -- 35 -- a -- a lower limit -- from -- sliding -- free -- a projection -- a lid -- 34 -- a top face -- fixing -- having -- a piston rod -- 35 -- b -- constituting -- having -- \*\*\*\*. Therefore, when piston rod 35b carries out contraction migration, a lid 34 moves up, and it estranges to the body 32 of a container and piston rod 35b develops, while a lid 34 moves caudad and contacts the top face of periphery wall 32b of the body 32 of a container, the pressure welding of the 32f of the O rings can be carried out, and they can be sealed.

[0065] Moreover, said lock device 120 possesses the tumbling barrel 106 with which the support shaft 104 which protrudes on the core inferior surface of tongue of base 32a of the body 32 of a container is equipped free [ rotation ] through bearing 105, as shown in drawing 8 and drawing 13. Forward inverse rotation is horizontally possible for this tumbling barrel 106 by the rotary actuator 107. The disk 108 has extended horizontally from the periphery of a tumbling barrel 106, and 12 brackets 109 are set up by the point (periphery section) of a disk 108. The bottom-horizontal-discharge shaft 110 protrudes toward the radial inside from the lower part side of each bracket 109, and the bottom-horizontal-discharge shaft 110 is equipped with the lower engagement roller 112 free [ rotation ]. The engagement of the lower engagement roller 112 on the inferior surface of tongue of the piece 111 of lower engagement which protruded on the peripheral face of base 32a is attained. The top-horizontal-discharge shaft 113 protrudes toward the radial inside from the upper part side of each bracket 109, and the top-horizontal-discharge shaft 113 is equipped with the up engagement roller 115 free [ rotation ]. The engagement of the up engagement roller 115 on the top face of the piece 114 of up engagement which protruded on the peripheral face of a lid 34 is attained. In this case, the piece 111 of lower engagement is formed in the shape of [ which protrudes from the whole peripheral face of base 32a ] a doughnut. Moreover, the piece 114 of up engagement protrudes through the notch 116 of a little bigger dimension than the path of the up engagement roller 115 along with the peripheral face of a lid 34. Moreover, it goes up from the end (it sets to drawing 13 (b) and is left-hand side) of a notch 116 to the top face of the piece 114 of up engagement, and the inclined plane 117 of inclination and the flat side 118 which stands in a row in the upper limit of this inclined plane 117 are formed in it (refer to drawing 13 (b)).

[0066] If according to the lock device 120 constituted as mentioned above a rotary actuator 107 drives and a tumbling barrel 106 and an arm 108 are rotated after the lid 34 has contacted to the body 32 of a container, the lower engagement roller 112 rolls the inferior surface of tongue of the piece 111 of lower engagement, and the up engagement roller 115 will roll the inclined plane 117 of the piece 114 of up engagement, and will reach the flat side 118. That is, 12 sets of lower engagement rollers 112 which make a pair, and the up engagement roller 115 fix the body 32 of a container, and a lid 34 by pinching the piece 111 of lower engagement which protruded on base 32a of the body 32 of a container, and the piece 114 of up engagement which protruded on the lid 34 (lock). In this condition, since the pressure welding of the 32f of the O rings is carried out, a lid 34 is sealed to the body 32 of a container.

[0067] When canceling a lock, hard flow is made to rotate a rotary actuator 107, the lower engagement roller 112 and the up engagement roller 115 of each class locate a position in readiness 115, i.e., an up engagement roller, in a notch 116, and a lock condition can be canceled. In this condition, a lid 34 is estranged to the body 32 of a container by shrinking piston rod 35b of a cylinder 35.

[0068] Next, down stream processing of the wafer W in the processing system 1 constituted as mentioned above is explained. First, one wafer W is picked out at a time from the carrier C laid in the installation base

6 of the Inn out port 4 by the fetch receipt arm 11. The fetch receipt arm 11 conveys the taken-out wafer W to the wafer delivery unit 17. Next, the main wafer transport device 18 carries in Wafer W to each substrate processing units 23a-23h suitably by reception and the main wafer transport device 18 from the wafer delivery unit 17. And in each substrate processing units 23a-23h, the resist applied to the front face of Wafer W is made aqueous. The wafer W which predetermined resist aqueous-ized processing ended is suitably taken out by conveyance arm 18a from each substrate processing units 23a-23h. Then, Wafer W is suitably carried in to either of each substrate washing units 12, 13, 14, and 15 by conveyance arm 18a, and washing processing which removes the resist adhering to Wafer W made aqueous is performed with pure water etc. Thereby, the resist applied to Wafer W exfoliates. In each substrate washing units 12, 13, 14, and 15, after performing washing processing to Wafer W and removal processing of particle and a metal pollutant is performed using a drug solution if needed, desiccation processing is performed. Then, Wafer W is again delivered by conveyance arm 18a, and is conveyed by the unit 17. And Wafer W is received from the delivery unit 17 by the fetch receipt arm 11, and the wafer W to which the resist exfoliated by the fetch receipt arm 11 is contained in Carrier C.

[0069] Next, a substrate processing units [ 23a-23h ] mode of operation is explained on behalf of substrate processing unit 23a. First, in the condition of having made the lid 34 estranging to the body 32 of a container, if conveyance arm 18a of the main wafer transport device 18 is moved under the lid 34, the supporter 33 of a lid 34 will receive Wafer W from conveyance arm 18a (wafer reception process). Next, if a cylinder 35 is driven and a lid 34 is dropped, while a lid 34 will move in the contiguity direction to the body 32 of a container and a supporter 33 will advance into 32d of hollows of the body 32 of a container, the wafer W supported by the supporter 33 is delivered to the attaching part 31 of the body 32 of a container (wafer delivery process). Thus, while a lid 34 will contact the top face of periphery wall 32b of the body 32 of a container if a lid 34 descends further after delivering Wafer W to an attaching part 31, the pressure welding of the 32f of the O rings is carried out, and the body 32 of a container is sealed (sealing process).

[0070] In the condition of having sealed the lid 34 on the body 32 of a container, the temperature up of the ambient atmosphere and Wafer W in processing container 30A is carried out by actuation of Heaters 36a and 36b. Subsequently, the 2nd change-over valve 62 of the supply means for switching 60 (60A) is opened, and the ozone gas of predetermined concentration is supplied in processing container 30A through the ozone gas supply duct 44 from the ozone gas generator 42. And the inside of processing container 30A is made into an ozone gas ambient atmosphere, keeping constant the pressure in processing container 30A, while making the inside of processing container 30A into an ozone gas ambient atmosphere. In this case, the pressure in processing container 30A is maintained at a condition higher than an atmospheric pressure, for example, gage pressure 0.2MPa extent. Thus, it is filled up with the ozone gas of predetermined concentration in processing container 30A. At this time, the ambient temperature in processing container 30A and the temperature of Wafer W are maintained by heating of Heaters 36a and 36b. Thereby, resist aqueous-ized processing of Wafer W can be promoted. The ambient atmosphere in processing container 30A exhausted by the exhaust pipe way 80 is discharged by the Myst trap (not shown).

[0071] Then, as a condition which opened the 1st and 2nd change-over valves 61 and 62 of the supply means for switching 60 (60A), ozone gas and a steam are supplied in processing container 30A in processing container 30A at coincidence, and aqueous-ized processing of Wafer W is performed. While the amount of supply of a steam is adjusted by adjusting the opening of the variable-aperture valve 50 (50A) at this time, the pressure in processing container 30A is adjusted to place constant pressure. Moreover, it considers as the condition of having opened wide the 3rd exhaust air change-over valve 93 of the exhaust air means for switching 90 (90A) interposed in the exhaust pipe way 80 (80A), and ozone gas and a steam are supplied to coincidence, exhausting the inside of processing container 30A. While temperature control is carried out to predetermined about temperature, for example, about 115 degrees C, by the thermoregulator which is not illustrated, it passes through the main feed way 40 (40A), and it is mixed with ozone gas in the supply means for switching 60 (60A), and the steam supplied from a steam generator 41 is supplied in processing container 30A. Also in this case, the pressure in processing container 30A is maintained at the condition higher than an atmospheric pressure, for example, gage pressure 0.2MPa extent. Moreover, the ambient temperature in processing container 30A and the temperature of Wafer W are maintained by predetermined temperature with heating of Heaters 36a and 36b. Thus, with the mixed processing fluid of ozone gas and a steam with which it was filled up in processing container 30A, the resist applied to the front face of Wafer W is oxidized, and it is made water solubility (down stream processing). In



this down stream processing, since it is contained in 32d of hollows where the supporter 33 was formed in the body 32 of a container, the volume of the space 39 formed between the processing space 32 in processing container 30A, i.e., the body of a container, and a lid 34 can be made small as much as possible. Therefore, since the pressure control (especially pressure up) and temperature control (especially temperature up) in processing container 30A can be performed quickly, improvement in the processing engine performance can be aimed at. Moreover, the consumption of a processing fluid, i.e., ozone gas, and a steam can be reduced. Furthermore, the miniaturization of processing container 30A, as a result a substrate equipment unit can be attained.

[0072] During resist aqueous-ized processing, discharge of a mixed processing fluid is continued from the exhaust pipe way 80 (80A), continuing supply of a mixed processing fluid from the main feed way 40 (40A). At this time, as for the feed hopper 37 connected to main feed 40A, the exhaust port 38 by which the mixed processing fluid was connected to discharge and exhaust pipe way 80A discharges a mixed processing fluid from a lower part rather than the inferior surface of tongue of Wafer W in the perimeter of Wafer W from a feed hopper 37 and the location where it counters to the top-face side of Wafer W (refer to drawing 11 and drawing 12 ). Therefore, the mixed processing fluid which is above the wafer W top face flows the processing space 39 formed between the top face of Wafer W, and the lid 34 toward an exhaust port 38 and the exhaust pipe way 80. Moreover, the mixed processing fluid around Wafer W flows on an exhaust port 38 and the exhaust pipe way 80 along the periphery of Wafer W.

[0073] In addition, while stopping supply of a mixed processing fluid from main feed way 40A, the mixed processing fluid which fills the inside of processing container 30A may perform resist aqueous-ized processing of Wafer W, keeping constant the discharge from exhaust pipe way 80A the pressure in stop and processing container 30A. In this case, each change-over valve of supply means-for-switching 60A and each change-over valve of exhaust air means-for-switching 90A are closed.

[0074] After predetermined resist aqueous-ized processing is completed, the mixed processing fluid of ozone gas and a steam is discharged from processing container 30A. While switching the flow rate change-over valve 46 to the large flow rate section 46a side and supplying a lot of defecated dry air in processing container 30A from the source 43 of air supply at this time, it changes into the condition of having opened wide the 3rd exhaust air change-over valve 93 of exhaust air means-for-switching 90A interposed in the exhaust pipe way 80. And dry air is supplied from the source 43 of air supply, exhausting the inside of processing container 30A. Thereby, it can purge by the dry air which had the inside of main feed way 40A, processing container 30A, and exhaust pipe way 80A defecated. The discharged ozone gas is discharged by the exhaust pipe way 80 at the Myst trap (not shown).

[0075] Then, if a cylinder 35 is operated and a lid 34 is moved up, reception and a lid 34 will change Wafer W into the condition of having estranged from the body 32 of a container, from the attaching part 31 to which the supporter 33 contained in 32d of hollows supported the edges-on-both-sides section which Wafer W counters again. In this condition, conveyance arm 18a of the main wafer transport device 18 is made to advance under the lid 34, and Wafer W is taken out for the wafer W currently supported with the supporter 31 from the inside of reception and processing container 30A.

[0076] Next, as mentioned above, while the steam (and ozone) is supplied to processing container 30A (at the time of aqueous-ized processing), the pressure regulation of both the processing containers 30A and 30B in the case of starting supply of a steam (and ozone) is explained to processing container 30B. In addition, the supply means of the fluids (ozone, purge air, etc.) to processing container 30B after [ before the steam supply initiation to processing container 30B ] supply termination is the same as that of the procedure performed by processing container 30A.

[0077] In case a steam is further supplied also to processing container 30B, it is made to be the following when supplying the steam to processing container 30A, where variable-aperture valve 50 of main feed way 40A connected to processing container 30A A is adjusted to predetermined opening.

[0078] After the temperature up of the processing container 30B is carried out and ozone is already filled by processing container 30B, variable-aperture valve 50 of main feed way 40B connected to processing container 30B B is adjusted to predetermined opening, the 1st change-over valve 61 of supply means-for-switching 60B is opened in this condition, and supply of the steam into processing container 30B is started.

[0079] If supply of the steam to processing container 30B is started the 1st change-over valve 61 interposed in main feed way 40B linked to processing container 30B being used as an open condition, the

opening of variable-aperture valve 50A interposed in main feed way 40A to which the steam is already supplied will be extracted. Thereby, the rapid pressure fluctuation in processing container 30A can be prevented. In addition, although the steam amount of supply decreases at this time, since there is a certain predetermined tolerance in the supply ratio of ozone and a steam, if reduction of the steam amount of supply suits said tolerance, it will not have a bad influence on a processing result.

[0080] If the pressure in processing container 30B is stabilized, the opening of the variable-aperture valves 50A and 50B will be adjusted almost identically. The steam of each other is supplied to both the processing containers 30A and 30B by the same flow rate by this, and the pressure in both processing container 30A and 30B is maintained identically mutually.

[0081] The opening of the variable-aperture valves 50A and 50B is adjusted by the system controller (control means) which is not illustrated. The control data of the opening of the variable-aperture valves 50A and 50B is memorized by this system controller. As this control data is processing for example, by processing container 30A, in case it starts processing by processing container 30B, it is data with which controlling the pressure fluctuation of both the processing containers 30A and 30B to the minimum controls aging of the opening of 50A and 50B of both the variable-apertures valve. This control data is called for by experimenting beforehand using this substrate processing system.

[0082] In addition, the pressure in processing container 30A and 30B can be adjusted during processing also by carrying out change-over actuation of the 2nd of the exhaust air means for switching 90 (90A, 90B) or the 3rd exhaust air change-over valve 92 and 93 interposed in the exhaust pipe way 80 (80A, 80B). Therefore, pressure regulation in processing container 30A and 30B can be made still more correctly and easy.

[0083] In addition, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where one steam generator 41 was connected to two sets of the processing containers 30A and 30B, it is also possible to connect one steam generator 41 to three or more sets of two or more processing containers. In this case, what is necessary is just to adjust the amount of drawing of the opening of the variable-aperture valve 50 according to the number of the processing containers used for coincidence. For example, when extracting the opening of the variable-aperture valve 50 to one third when using three sets of processing containers for coincidence, and using four sets of processing containers for coincidence, it can carry out for extracting the opening of the variable-aperture valve 50 to one fourth etc., and the pressure fluctuation in the processing container already used can be controlled.

[0084] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where a pressure regulation means was formed by the electromotive pressure regulating valve 50 which used the servo motor 59, a pressure regulation means is not necessarily limited to the electromotive variable-aperture valve 50 which used the servo motor 59. As a pressure regulation means, the means of well-known arbitration can be used in the field of a fluid control technique. In addition, the "variable-aperture valve" in this specification is not limited to the variable-aperture valve of a simple substance, and a thing like the flow control valve built in the massflow controller is also contained.

[0085] Moreover, although opening adjustment of the variable-aperture valve 50 shall be performed with the above-mentioned operation gestalt based on the opening control data which was memorized by the system controller and which is determined beforehand, it is not limited to this. Opening adjustment of the variable-aperture valve 50 may detect the pressure in actual processing container 30A and 30B, and the feedback control based on this detected pressure value may perform it. That is, as shown in drawing 14, the pressure sensor 200 which is a pressure detection means is arranged in processing container 30A and 30B, the detecting signal detected with the pressure sensor 200 during processing is transmitted to a controller 300 (CPU), for example, arithmetic and program control, the control signal from CPU300 is transmitted to the servo motor 59 of the variable-aperture valve 50, and it may be made to perform opening adjustment of the variable-aperture valve 50.

[0086] In addition, in drawing 14, since other parts are the same as the above-mentioned operation gestalt, the same sign is given to the same part and explanation is omitted.

[0087] Next, with reference to drawing 15, the gestalt of other operations of this invention is explained. The following points differ to the operation gestalt which shows the operation gestalt shown in drawing 15 to drawing 3 R> 3.

[0088] (1) the piece 50 (50A, 50B) of a variable aperture removes from the main steam supply line 40 (40A, 40B) which supplies a steam to the processing containers 30A and 30B from a steam generator 41 —

having — instead, the 3rd exhaust air change-over valve 93 — the piece 50 (50A, 50B) of a variable aperture is arranged immediately at the downstream.

[0089] (2) a pressure gage 47 removes from the main steam supply line 40 (40A, 40B) which supplies a steam to the processing containers 30A and 30B from a steam generator 41 — having — instead, the processing containers 30A and 30B of the exhaust pipe way 80 — the pressure gage 47 is arranged immediately at (the upstream of relief-valve RV2 and the exhaust air means for switching 90) at the downstream.

[0090] (3) The 3rd (the 4th) change-over valve 93 of the exhaust air means for switching 90 is the usual closing motion valve instead of the closing motion valve extracted and attached.

[0091] (4) The fixed orifice 120 is formed in the main steam supply line 40 (40A, 40B). By forming a fixed orifice 120, the pressure in a steam generator 41 is always maintained by high pressure, is stabilized and can perform steamy generation.

[0092] Since the configuration of the other parts shown in drawing 15 is the same as the configuration shown in drawing 3, the same agreement is given to the same part and duplication explanation is omitted.

[0093] Next, an operation is explained. If Wafer W is held in processing container 30A, the ambient temperature in processing container 30A and the temperature of Wafer W will be raised at Heaters 36a and 36b. Next, the 2nd change-over valve 62 of the supply means for switching 60 (60A) is opened, and the ozone gas of predetermined concentration is supplied in processing container 30A through the ozone gas supply duct 44 from the ozone gas generator 42. At this time, the 1st, 2nd, and 3rd change-over valves 91, 92, and 93 of the exhaust air means for switching 90 (90A) are made into a closed state, and the inside of processing container 30A is maintained using relief-valve RV2 to a pressure higher than an atmospheric pressure, for example, gage pressure 0.2MPa extent. Even after an ozone gas ambient atmosphere is established in processing container 30A, the ambient temperature in processing container 30A and the temperature of Wafer W are maintained by predetermined at Heaters 36a and 36b.

[0094] Then, as a condition which opened the 1st and 2nd change-over valves 61 and 62 of supply means-for-switching 60A, ozone gas and a steam are supplied in processing container 30A at coincidence, and aqueous-ized processing of Wafer W is performed. At this time, the 1st and 2nd change-over valves 91 and 92 of exhaust air means-for-switching 90A are succeedingly made into a closed state, and the 3rd change-over valve 93 is made into an open condition. And the pressure in processing container 30A is adjusted to a predetermined value, for example, a pressure higher than an atmospheric pressure, for example, gage pressure 0.2MPa extent, by adjusting opening of variable-aperture valve 50A prepared in the downstream of a change-over valve 93.

[0095] In addition, what is necessary is just to adjust opening of the variable-aperture valves 50A and 50B according to the number of the processing containers to be used, when two or more processing containers 30A and 30B perform aqueous-ized processing of Wafer W to coincidence. What is necessary is according to the operation gestalt of drawing 15, just to extract the variable-aperture valve 50, when the internal pressure of a processing container wants to rise since the variable-aperture valve 50 is formed in the downstream from the processing containers 30A and 30B. For this reason, the pressure in a processing container can be adjusted more easily. moreover, in starting aqueous-ized processing by processing container 30B like the operation gestalt mentioned above while performing aqueous-ized processing by processing container 30A When starting supply of a steam to processing container 30B, it is suitable to extract temporarily variable-aperture valve 50 of 80A of exhaust pipe way A, and to adjust mutually the opening of both the variable-apertures valves 50A and 50B identically after that. A rapid reduction of the pressure in processing container 30A immediately after supply of a steam was started by processing container 30B by this can be controlled. In this case, adjustment of the opening of both the variable-apertures valves 50A and 50B with time may be performed like the operation gestalt described previously based on the control data beforehand called for by experiment, and feedback control may perform it. When using feedback control, as shown in drawing 16, during processing, the detecting signal detected with the pressure gage 47 is transmitted to CPU300 (controller), the control signal from CPU300 is transmitted to the servo motor 59 of the variable-aperture valve 50, and opening adjustment of the variable-aperture valve 50 is performed.

[0096] What is necessary is just to carry out like what was explained in the operation gestalt of drawing 3 except the process explained above.

[0097] In addition, the 3rd change-over valve 93 (closing motion valve) may be used together, and pressure

regulation of processing container 30A at the time of aqueous-ized processing may be performed. That is, pressure regulation of processing container 30A may be performed by repeating closing motion of a change-over valve 93, and performing it, where variable-aperture valve 50A is adjusted to suitable opening. Since the closing motion of a valve can carry out rather than opening adjustment of a valve at high speed, a pressure regulation system can be made high. In addition, like the case of processing container 30A, the pressure regulation at the time of the aqueous-ized processing in processing container 30B is in the condition which adjusted variable-aperture valve 50B to suitable opening, repeats the 4th change-over valve 93 (closing motion valve), and performs it. In the configuration shown in drawing 16, as a change-over valve 93 is also controlled by CPU300, the feedback control based on the detection value of a manometer 47 can perform closing motion control of the 3rd (the 4th) change-over valve 93. However, by opening and closing a change-over valve 93 according to the schedule defined experimentally beforehand, if feedback control is not necessarily required and the pressure in the steamy generation source 72 is stable, the pressure in processing container 30A may be adjusted. In addition, pressure regulation may be performed by performing opening adjustment of variable-aperture valve 50A, and closing motion of a change-over valve 93 to coincidence.

[0098] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt explained the case where it applied to the substrate processing unit which removes the resist film formed in the semi-conductor wafer in this invention, a substrate processing unit may be a unit which may perform etching processing and processes, the substrates, for example, the LCD substrate, other than a semi-conductor wafer. Moreover, raw gas and a solvent steam are not limited to the combination of ozone and a steam.

[0099]

[Effect of the Invention] Since it is constituted as mentioned above according to this invention as explained above, the following effectiveness is acquired.

[0100] 1) According to invention of claim 1 and 16 publications, the supporter of the lid estranged to the body of a container After receiving a processed substrate from a conveyance means, the processed substrate which moved the lid to the body of a container and was supported by the supporter is delivered to the attaching part of the body of a container. After sealing a lid on the body of a container, while supplying the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam through the pressure regulation means interposed in the supply line linked to a processing container, and a supply line Since pressure control in a processing container can be performed easily and certainly and content volume in a processing container can be made small by processing a processed substrate where the inside of a processing container is pressurized While being able to raise the pressure-up engine performance and temperature up engine performance in a processing container, the consumption of a processing fluid can be reduced. Moreover, while being able to attain the miniaturization of equipment, shortening of the processing time can be attained.

[0101] 2) Since the body of a container and a lid can be sealed in the condition of having approached, by forming the hollow which contains the supporter formed in the lid on the body of a container according to invention according to claim 2, content volume of a processing container can be made still smaller. Therefore, while being able to aim at improvement in the pressure-up engine performance and the temperature up engine performance further in addition to said 1, improvement in processing effectiveness can be aimed at, and reduction of the consumption of a processing fluid can be aimed at.

[0102] 3) Since according to invention according to claim 3 the detecting signal which detected the pressure in a processing container with the pressure detection means, and was detected with this pressure detection means is transmitted to a control means and a pressure regulation means is controlled based on a detecting signal, the amount of supply of a processing fluid can be adjusted, adding to said 1 and 2 and supervising the pressure fluctuation in the processing container under processing further.

[0103] 4) When [ which according to invention of claims 4 and 6 and seven publications the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam is supplied in one processing container, and processes a processed substrate ] supplying a processing fluid in other processing containers in process, Since the pressure fluctuation in a processing container is controlled by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line which already supplies a solvent steam, while being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid, the pressure in two or more processing containers can be made regularity, and equalization of processing can be attained. or [ moreover, / that it is easy in the pressure control in each processing container even when a processing fluid common to two or more processing

containers is supplied to coincidence from one solvent steamy source of supply ] — \*\* — the miniaturization of equipment can be attained while being able to carry out certainly.

[0104] According to invention according to claim 5, 5) A pressure regulation means Since the pressure fluctuation in a processing container can be controlled by forming so that opening may be extracted when a solvent steam is supplied in the processing container linked to solvent steamy supply lines other than the solvent steamy supply line which interposes this pressure regulation means In addition to said 1-3, equalization of the pressure in each processing container and equalization of processing can be attained further.

[0105] 6) Since pressure regulation of a solvent steam can be correctly performed by connecting the raw gas supply line linked to a raw gas source of supply to the downstream of the pressure regulation means in a supply line according to invention according to claim 8, in addition to said 5, control of the pressure fluctuation in a processing container can be ensured further, and equalization of the pressure in each processing container and equalization of processing can be attained.

[0106] 7) According to invention of claims 13-15, 17-19, and 21 to 23 publication When [ which the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam is supplied in one processing container, and processes a processed substrate ] supplying a processing fluid in other processing containers in process, Since the pressure fluctuation in each processing container is controlled by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line which already supplies a solvent steam, and the exhaust pipe way connected to the processing container, respectively While being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid, the pressure in two or more processing containers can be made regularity, and equalization of processing can be attained. or [ moreover, / that it is easy in the pressure control in each processing container even when a processing fluid common to two or more processing containers is supplied to coincidence from one solvent steamy source of supply ] — \*\* — the miniaturization of equipment can be attained while being able to carry out certainly.

[0107] 8) According to invention of claim 20 and 24 to 26 publication, in the process which supplies the processing fluid which consists of raw gas and a solvent steam in a processing container, and processes a processed substrate Since the pressure fluctuation in a processing container is controlled by adjustment of the pressure regulation means interposed in the supply line and exhaust pipe way linked to a processing container, respectively Equalization of processing can be attained, while being able to perform pressure control in a processing container easily and certainly and being able to aim at reduction of the consumption of a processing fluid.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-332322

(P2003-332322A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 21/3065		G 0 3 F 7/42	2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/42		H 0 1 L 21/304	6 4 1 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/027			6 4 5 B 5 F 0 4 6
21/304	6 4 1		6 4 8 A
	6 4 5		6 4 8 H

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-58926(P2003-58926)

(22) 出願日 平成15年3月5日(2003. 3. 5)

(31) 優先権主張番号 特願2002-64107(P2002-64107)

(32) 優先日 平成14年3月8日(2002. 3. 8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂五丁目3番6号

(72) 発明者 長野 泰博

東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送

センター東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 伊藤 規宏

東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送

センター東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100096644

弁理士 中本 菊彦

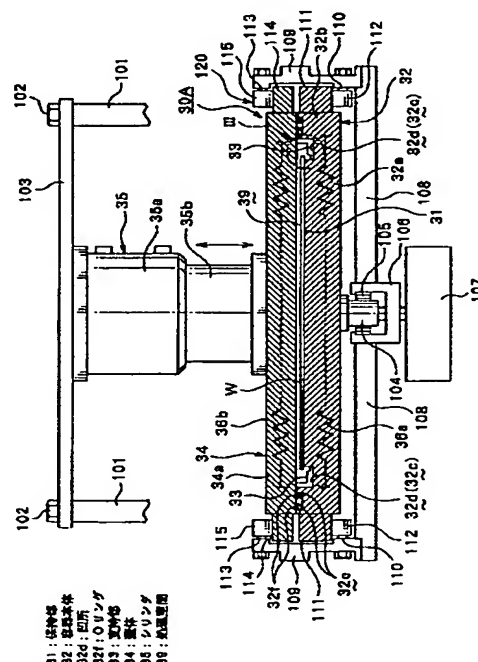
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理流体の消費量を低減すると共に、処理性能の向上を図れるようにし、かつ、装置の小型化を図れるようにすること。

【解決手段】 処理容器30A内に収容されたウエハにオゾンガスと水蒸気の処理流体を供給して、処理容器30A内を加圧した状態で、ウエハを処理する処理装置において、処理容器30Aに、オゾンガス発生装置及び蒸気発生装置に接続する供給管路と、処理後の処理流体を排出する排出管路を接続し、供給管路又は排出管路のうちの少なくとも一方に、処理容器30A内の圧力を調整する圧力調整弁を介設する。処理容器30Aは、ウエハを保持する保持部31を有する容器本体32と、搬送手段との間でウエハを受け取り、保持部31に受け渡す支持部33を有する蓋体34と、搬送手段との間でウエハを受け取る時は容器本体32に対して蓋体34を離間し、処理中は容器本体32に対して蓋体34を密閉するシリンダ35とを具備する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理装置であって、

前記処理容器に、処理ガス供給源及び溶媒蒸気供給源に接続する供給管路と、処理後の処理流体を排出する排出管路を接続すると共に、供給管路又は排出管路のうちの少なくとも一方に、処理容器内の圧力を調整する圧力調整手段を介設し、

前記処理容器は、前記被処理基板を保持する保持部を有する容器本体と、搬送手段との間で前記被処理基板を受け取り、前記保持部に受け渡す支持部を有する蓋体と、前記搬送手段との間で前記被処理基板を受け取るときは前記容器本体に対して前記蓋体を離間し、処理中は容器本体に対して蓋体を密閉する移動手段とを具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の基板処理装置において、前記容器本体に、蓋体に設けられた支持部を収納する凹所を形成してなることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の基板処理装置において、前記処理容器内の圧力を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段にて検出された検出信号に基づいて圧力調整手段を制御する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理装置であって、それぞれの内部で前記被処理基板の処理が行われる複数の処理容器と、前記複数の処理容器に前記処理ガスを供給する処理ガス供給源と、前記複数の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する溶媒蒸気供給源と、前記溶媒蒸気供給源と前記複数の処理容器をそれぞれ接続する複数の溶媒蒸気供給管路と、前記複数の処理容器の内圧を調整するための複数の圧力調整手段とを具備し、前記複数の圧力調整手段は、前記各溶媒蒸気供給管路に少なくとも 1 つ設けられているか、又は、前記複数の処理容器にそれぞれ接続する各排出管路に少なくとも 1 つ設けられている、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の基板処理装置において、前記圧力調整手段は、該圧力調整手段を介設する溶媒蒸気供給管路以外の溶媒蒸気供給管路と接続する処理容器内に溶媒蒸気が供給されるとき、開度が絞られるように形成してなることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は 5 記載の基板処理装置にお

いて、

前記各溶媒蒸気供給管路に設けられた前記少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁を含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の基板処理装置において、前記複数の溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、

10 前記複数の開閉弁の状態に関連づけて各可変絞り弁の開度を調整する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 請求項 6 記載の基板処理装置において、前記複数の溶媒蒸気供給管路にそれぞれ接続された複数の処理ガス供給管路であって、処理ガス供給源から前記各溶媒蒸気供給管路を介して処理ガスを各処理容器に供給する、複数の処理ガス供給管路を更に具備し、前記各処理ガス供給管路は、前記各溶媒蒸気供給管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段の下流側で前記各溶媒蒸気供給管路に接続されている、ことを特徴とする基板処理装置。

20 【請求項 9】 請求項 4 記載の基板処理装置において、前記各排出管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁を含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の基板処理装置において、前記各排出管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁と並列に設けられたリリーフ弁を含む、ことを特徴とする基板処理装置。

30 【請求項 11】 請求項 9 又は 10 記載の基板処理装置において、前記各排出管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁と直列に設けられた開閉弁を更に含む、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 12】 請求項 11 記載の基板処理装置において、複数の処理容器内の圧力又は該圧力に対応して変化する圧力を検出する複数の圧力検出手段と、前記圧力検出手段が検出した圧力に基づいて前記開閉弁の開閉を制御する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

40 【請求項 13】 請求項 11 記載の基板処理装置において、溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、前記溶媒蒸気供給管路の開閉弁の状態に関連づけて前記排出管路の各開閉弁を開閉制御する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

50 【請求項 14】 請求項 9、10、11 又は 13 記載の



基板処理装置において、  
 溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、  
 前記複数の開閉弁の状態に関連づけて各可変絞り弁の開度を調整する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項15】 請求項9ないし14のいずれかに記載の基板処理装置において、  
 各溶媒蒸気供給管路に固定絞りが設けられている、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項16】 請求項4記載の基板処理装置において、

前記各処理容器は、  
 被処理基板を保持する保持部を有する容器本体と、  
 前記容器本体に密封係合して前記処理容器内に処理空間を形成すると共に、被処理基板を支持することができる支持部を有する蓋体とを具備し、  
 前記蓋体が前記容器本体に係合している場合に、前記被処理基板が前記支持部上に載置されると共に、前記蓋体の支持部が前記被処理基板から離間するように、前記蓋体が形成されている、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項17】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理装置であって、

内部で第1の被処理基板の処理が行われる第1の処理容器と、

内部で第2の被処理基板の処理が行われる第2の処理容器と、

処理ガス供給源から前記第1の処理容器に処理ガスを供給する第1の処理ガス供給管路と、

前記処理ガス供給源から前記第2の処理容器に処理ガスを供給する第2の処理ガス供給管路と、

溶媒蒸気供給源から前記第1の処理容器に溶媒蒸気を供給する第1の溶媒蒸気供給管路と、

前記溶媒蒸気供給源から前記第2の処理容器に溶媒蒸気を供給する第2の溶媒蒸気供給管路と、

前記第1の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第1の排出管路と、

前記第2の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第2の排出管路と、

前記第1の溶媒蒸気供給管路に設けられる第1の開閉弁と、

前記第2の溶媒蒸気供給管路に設けられる第2の開閉弁と、

前記第1の排出管路に設けられる第1の可変絞り弁と、

前記第2の排出管路に設けられる第2の可変絞り弁と、

前記第1及び第2の開閉弁の両方が開状態にある場合と、前記第1の開閉弁のみが開状態にある場合とで、前

記第1の可変絞り弁の開度が異なるように、前記第1の可変絞り弁の開度を制御する制御手段とを具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項18】 請求項17記載の基板処理装置において、

前記第1の可変絞り弁と直列に第1の排出管路に設けられる第3の開閉弁と、

前記第2の可変絞り弁と直列に第2の排出管路に設けられる第4の開閉弁とを更に具備し、

前記制御手段は、第1の処理容器内の圧力が一定に維持されるように、前記第3の開閉弁の開閉を制御し、かつ、第2の処理容器内の圧力が一定に維持されるように、前記第4の開閉弁の開閉を制御可能に形成されている、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項19】 請求項17記載の基板処理装置において、

前記第1の排出管路に、第1の可変絞り弁と並列に第1のリリーフ弁が設けられており、かつ、前記第2の排出管路に、第2の可変絞り弁と並列に第2のリリーフ弁が設けられている、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項20】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理装置であって、

内部で上記被処理基板の処理が行われる処理容器と、  
 前記処理容器に接続され、前記処理ガス及び溶媒蒸気を含む上記処理流体を前記処理容器内に供給する供給管路と、

前記処理容器に接続され、前記処理流体を前記処理容器から排出する排出管路と、

前記排出管路に直列に設けられる開閉弁及び可変絞り弁と、

前記処理容器内の圧力が所定の値となるように前記可変絞り弁の開度制御及び前記開閉弁の開閉制御を行う制御手段とを具備する、ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項21】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理方法であって、

第1の被処理基板が収容された第1の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程と、

第2の被処理基板が収容された第2の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程とを有し、

前記第1の処理容器内に供給された溶媒蒸気と、前記第2の処理容器内に供給される溶媒蒸気は、共通の溶媒蒸気供給源から供給され、

前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程と、

前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程とを更に有し、

前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程は、第1の

可変絞り弁の開度を調整することによって行われ、前記第1の可変絞り弁は、前記第1の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する第1の溶媒蒸気供給管路、又は、前記第1の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第1の排出管路に設けられており、  
前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程は、第2の可変絞り弁の開度を調整することによって行われ、前記第2の可変絞り弁は、前記第2の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する第2の溶媒蒸気供給管路、又は、前記第2の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第2の排出管路に設けられており、  
前記第1の処理容器への上記処理ガス及び溶媒蒸気の供給の一部のみが、前記第2の処理容器への上記処理ガス及び溶媒蒸気の供給と重複しており、  
前記第1及び第2の処理容器の両方に前記溶媒蒸気が供給されている場合の第1の可変絞り弁の開度は、前記第1の処理容器のみに前記溶媒蒸気が供給されている場合の第1の可変絞り弁の開度と異なる、ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項22】 請求項21記載の基板処理方法において、  
前記第1の排出管路に前記第1の可変絞り弁と並列に第1のリリーフ弁が設けられ、前記第2の排出管路に前記第2の可変絞り弁と並列に第2のリリーフ弁が設けられ、  
第1の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記第1の処理容器に溶媒蒸気を供給しないで処理ガスを供給する工程と、  
第2の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記第2の処理容器に溶媒蒸気を供給しないで処理ガスを供給する工程と、  
前記第1の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記処理ガスが前記第1の処理容器に供給されているときに、前記第1のリリーフ弁を用いて前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程と、  
前記第2の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記処理ガスが前記第2の処理容器に供給されているときに、前記第2のリリーフ弁を用いて前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程とを更に有する、ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項23】 請求項21記載の基板処理方法において、  
前記第1の排出管路に第1の可変絞り弁と直列に第1の開閉弁が設けられ、前記第2の排出管路に第2の可変絞り弁と直列に第2の開閉弁が設けられ、  
前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程は、前記第1の開閉弁の開閉を繰り返す工程を含み、  
前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程は、前記第2の開閉弁の開閉を繰り返す工程を含む、ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項24】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理方法であって、  
前記被処理基板が収容された処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程と、  
前記処理容器内の圧力を調整する工程とを有し、  
前記処理容器内の圧力を調整する工程は、可変絞り弁の開度を調整する工程と、開閉弁の開閉を繰り返す工程とを含み、前記可変絞り弁及び開閉弁は、前記処理容器に接続された排出管路に直列に設けられている、ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項25】 処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理方法であって、  
前記被処理基板が収容された前記処理容器内に前記処理ガスを供給する工程と、  
前記処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程と、  
前記処理ガスを供給する工程中に、リリーフ弁を用いて前記処理容器内の圧力を調整する工程と、  
前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程中に、可変絞り弁の開度を調整することにより前記処理容器内の圧力を調整する工程とを有し、  
前記リリーフ弁及び可変絞り弁は、前記処理容器に接続された排出管路に並列に設けられている、ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項26】 請求項25記載の基板処理方法において、  
前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程中に、処理容器内の圧力を調整する工程は、可変絞り弁の開度を調整することに加えて、開閉弁の開閉を繰り返すことにより行われ、前記開閉弁は、前記可変絞り弁と直列に排出管路に設けられている、ことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理基板を密封雰囲気中の処理容器内に収容して処理ガス例えばオゾンガスと溶媒蒸気例えば水蒸気等の処理流体を供給して処理を施す基板処理装置及び基板処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理基板としての半導体ウエハやLCD基板等（以下にウエハ等という）にフォトリソストを塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いて回路パターンを縮小してフォトリソストに転写し、これを現像処理し、その後、ウエハ等からフォトリソストを除去する一連の処理が施されている。

【0003】前記レジスト除去の手段として洗浄装置が用いられている。近年では、環境保全の観点から廃液処理が容易なオゾン（O<sub>3</sub>）を用いてレジスト除去を行うことが要望されている。そこで、最近では、処理ガス例えばオゾンガスをを用いて、ウェハ等からレジストを除去する洗浄方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。また、処理ガス例えばオゾンガスと溶媒の蒸気

（処理ガスを溶かし込むことが可能な溶媒の蒸気）例えば水蒸気を用いて、ウェハ等からレジストを除去する洗浄方法が新規に提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】特公平7-77189号公報（特許請求の範囲、第2頁第4欄第30行～第3頁第5欄第23行、第1図）

【0005】

【特許文献2】特開2002-353184（特許請求の範囲、段落番号0023～0025、0073～0076、図1）この洗浄方法によれば、処理容器内に収容されたウェハ等に、処理ガス例えばオゾンガスを供給し、ウェハ等のレジストを除去することができる。

【0006】また、この洗浄方法を利用した基板処理システムの洗浄処理工程においては、処理容器内にウェハ等を収容した後、処理容器内を昇温、加圧した状態で、処理ガス例えばオゾンガスと溶媒蒸気例えば水蒸気とからなる処理流体を供給して、ウェハ等のレジストを除去することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種の洗浄処理工程においては、処理容器内の昇温性能及び加圧状態によって処理性能が左右されるという問題があった。例えば、処理容器内の温度及び圧力を短時間に所定値に達するようにするために、多くの処理ガス及び溶媒蒸気を使用する必要があった。

【0008】また、処理効率を高めるために複数の処理容器を使用した場合には、各処理容器内に処理ガス及び溶媒蒸気を供給するため、処理ガス及び溶媒蒸気の消費量が多くなると共に、装置の大型化を招くという問題があった。この問題を解決する手段として、処理流体の供給源を兼用することも考えられるが、複数の処理容器をランダムに使用した場合、処理容器内に圧力変動が発生して、処理例えば洗浄性能が低下する虞がある。

【0009】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、処理流体の消費量を低減すると共に、処理性能の向上を図れるようにし、かつ、装置の小型化を図れるようにした基板処理装置及び基板処理方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の基板処理装置は、処理容器内に収容され

た被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理装置を前提とする。

【0011】この発明の第1の基板処理装置は、前記処理容器に、処理ガス供給源及び溶媒蒸気供給源に接続する供給管路と、処理後の処理流体を排出する排出管路を接続すると共に、供給管路又は排出管路のうちの少なくとも一方に、処理容器内の圧力を調整する圧力調整手段を介設し、前記処理容器は、前記被処理基板を保持する保持部を有する容器本体と、搬送手段との間で前記被処理基板を受け取り、前記保持部に受け渡す支持部を有する蓋体と、前記搬送手段との間で前記被処理基板を受け取る時は前記容器本体に対して前記蓋体を離間し、処理中は容器本体に対して蓋体を密閉する移動手段とを具備することを特徴とする（請求項1）。

【0012】この発明において、前記処理ガスとしては、例えばオゾン（O<sub>3</sub>）ガス等を使用することができる。また、前記溶媒蒸気としては、例えば水蒸気等を使用することができる。

【0013】請求項1記載の基板処理装置において、前記容器本体に、蓋体に設けられた支持部を収納する凹所を形成する方が好ましい（請求項2）。

【0014】また、前記処理容器内の圧力を検出する圧力検出手段と、この圧力検出手段にて検出された検出信号に基づいて圧力調整手段を制御する制御手段とを更に具備するようにしてもよい（請求項3）。

【0015】また、この発明の第2の基板処理装置は、それぞれの内部で前記被処理基板の処理が行われる複数の処理容器と、前記複数の処理容器に前記処理ガスを供給する処理ガス供給源と、前記複数の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する溶媒蒸気供給源と、前記溶媒蒸気供給源と前記複数の処理容器をそれぞれ接続する複数の溶媒蒸気供給管路と、前記複数の処理容器の内圧を調整するための複数の圧力調整手段とを具備し、前記複数の圧力調整手段は、前記各溶媒蒸気供給管路に少なくとも1つ設けられているか、又は、前記複数の処理容器にそれぞれ接続する各排出管路に少なくとも1つ設けられている、ことを特徴とする（請求項4）。

【0016】請求項5記載の発明は、請求項4記載の基板処理装置において、前記圧力調整手段は、該圧力調整手段を介設する溶媒蒸気供給管路以外の溶媒蒸気供給管路と接続する処理容器内に溶媒蒸気が供給されるとき、開度が絞られるように形成してなることを特徴とする。

【0017】請求項6記載の発明は、請求項4又は5記載の基板処理装置において、前記各溶媒蒸気供給管路に設けられた前記少なくとも1つの圧力調整手段が、可変絞り弁を含むことを特徴とする。この場合、前記複数の溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、前記複数の開閉弁の状態に関

10

20

30

40

50

連づけて各可変絞り弁の開度を調整する制御手段とを更に具備する方が好ましい（請求項 7）。また、前記複数の溶媒蒸気供給管路にそれぞれ接続された複数の処理ガス供給管路であって、処理ガス供給源から前記各溶媒蒸気供給管路を介して処理ガスを各処理容器に供給する、複数の処理ガス供給管路を更に具備し、前記各処理ガス供給管路は、前記各溶媒蒸気供給管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段の下流側で前記各溶媒蒸気供給管路に接続するように形成してもよい（請求項 8）。

【0018】請求項 9 記載の発明は、請求項 4 記載の基板処理装置において、前記各排出管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁を含むことを特徴とする。この発明において、前記各排出管路に設けられた少なくとも 1 つの圧力調整手段が、可変絞り弁と並列に設けられたリリーフ弁を含む方がよく（請求項 10）、また、可変絞り弁と直列に設けられた開閉弁を更に含む方がよい（請求項 11）。この場合、複数の処理容器内の圧力又は該圧力に対応して変化する圧力を検出する複数の圧力検出手段と、この圧力検出手段が検出した圧力に基づいて前記開閉弁の開閉を制御する制御手段とを更に具備するか（請求項 12）、あるいは、溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、前記溶媒蒸気供給管路の開閉弁の状態に関連づけて前記排出管路の開閉弁を開閉制御する制御手段とを更に具備する方が好ましい（請求項 13）。

【0019】請求項 14 記載の発明は、請求項 9 ないし 14 のいずれかに記載の基板処理装置において、溶媒蒸気供給管路にそれぞれ設けられた複数の開閉弁であって、各処理容器への溶媒蒸気の供給及び供給停止の切換を行う開閉弁と、前記複数の開閉弁の状態に関連づけて各可変絞り弁の開度を調整する制御手段とを更に具備する、ことを特徴とする。この場合、各溶媒蒸気供給管路に固定絞りを設ける方が好ましい（請求項 15）。

【0020】請求項 16 記載の発明は、請求項 4 記載の基板処理装置において、前記各処理容器は、被処理基板を保持する保持部を有する容器本体と、前記容器本体に密封係合して前記処理容器内に処理空間を形成すると共に、被処理基板を支持することができる支持部を有する蓋体とを具備し、前記蓋体が前記容器本体に係合している場合に、前記被処理基板が前記支持部上に載置されると共に、前記蓋体の支持部が前記被処理基板から離間するように、前記蓋体が形成されている、ことを特徴とする。

【0021】また、この発明の第 3 の基板処理装置は、内部で第 1 の被処理基板の処理が行われる第 1 の処理容器と、内部で第 2 の被処理基板の処理が行われる第 2 の処理容器と、処理ガス供給源から前記第 1 の処理容器に処理ガスを供給する第 1 の処理ガス供給管路と、前記処理ガス供給源から前記第 2 の処理容器に処理ガ

スを供給する第 2 の処理ガス供給管路と、溶媒蒸気供給源から前記第 1 の処理容器に溶媒蒸気を供給する第 1 の溶媒蒸気供給管路と、前記溶媒蒸気供給源から前記第 2 の処理容器に溶媒蒸気を供給する第 2 の溶媒蒸気供給管路と、前記第 1 の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第 1 の排出管路と、前記第 2 の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第 2 の排出管路と、前記第 1 の溶媒蒸気供給管路に設けられる第 1 の開閉弁と、前記第 2 の溶媒蒸気供給管路に設けられる第 2 の開閉弁と、前記第 1 の排出管路に設けられる第 1 の可変絞り弁と、前記第 2 の排出管路に設けられる第 2 の可変絞り弁と、前記第 1 及び第 2 の開閉弁の両方が開状態にある場合と、前記第 1 の開閉弁のみが開状態にある場合とで、前記第 1 の可変絞り弁の開度が異なるように、前記第 1 の可変絞り弁の開度を制御する制御手段とを具備する、ことを特徴とする（請求項 17）。

【0022】この場合、前記第 1 の可変絞り弁と直列に第 1 の排出管路に設けられる第 3 の開閉弁と、前記第 2 の可変絞り弁と直列に第 2 の排出管路に設けられる第 4 の開閉弁とを更に具備し、前記制御手段は、第 1 の処理容器内の圧力が一定に維持されるように、前記第 3 の開閉弁の開閉を制御し、かつ、第 2 の処理容器内の圧力が一定に維持されるように、前記第 4 の開閉弁の開閉を制御可能に形成する方が好ましい（請求項 18）。また、前記第 1 の排出管路に、第 1 の可変絞り弁と並列に第 1 のリリーフ弁を設け、かつ、前記第 2 の排出管路に、第 2 の可変絞り弁と並列に第 2 のリリーフ弁を設ける方が好ましい（請求項 19）。

【0023】また、この発明の第 4 の基板処理装置は、内部で上記被処理基板の処理が行われる処理容器と、前記処理容器に接続され、前記処理ガス及び溶媒蒸気を含む上記処理流体を前記処理容器内に供給する供給管路と、前記処理容器に接続され、前記処理流体を前記処理容器から排出する排出管路と、前記排出管路に直列に設けられる開閉弁及び可変絞り弁と、前記処理容器内の圧力が所定の値となるように前記可変絞り弁の開度制御及び前記開閉弁の開閉制御を行う制御手段とを具備する、ことを特徴とする（請求項 20）。

【0024】この発明の基板処理方法は、処理容器内に収容された被処理基板に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して、処理容器内を加圧した状態で、被処理基板を処理する基板処理方法を前提とする。

【0025】この発明の第 1 の基板処理方法は、第 1 の被処理基板が収容された第 1 の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程と、第 2 の被処理基板が収容された第 2 の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程とを有し、前記第 1 の処理容器内に供給された溶媒蒸気と、前記第 2 の処理容器内に供給される溶媒蒸気は、共通の溶媒蒸気供給源から供給さ

れ、前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程と、  
 前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程とを更に有し、前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程は、第1の可変絞り弁の開度を調整することによって行われ、前記第1の可変絞り弁は、前記第1の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する第1の溶媒蒸気供給管路、又は、前記第1の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第1の排出管路に設けられており、前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程は、第2の可変絞り弁の開度を調整することによって行われ、前記第2の可変絞り弁は、前記第2の処理容器に前記溶媒蒸気を供給する第2の溶媒蒸気供給管路、又は、前記第2の処理容器から前記処理ガス及び溶媒蒸気を排出する第2の排出管路に設けられており、前記第1の処理容器への上記処理ガス及び溶媒蒸気の供給の一部のみが、前記第2の処理容器への上記処理ガス及び溶媒蒸気の供給と重複しており、前記第1及び第2の処理容器の両方に前記溶媒蒸気が供給されている場合の第1の可変絞り弁の開度は、前記第1の処理容器のみに前記溶媒蒸気が供給されている場合の第1の可変絞り弁の開度と異なる、ことを特徴とする（請求項21）。

【0026】請求項22記載の発明は、請求項21記載の基板処理方法において、前記第1の排出管路に前記第1の可変絞り弁と並列に第1のリリーフ弁が設けられ、前記第2の排出管路に前記第2の可変絞り弁と並列に第2のリリーフ弁が設けられ、第1の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記第1の処理容器に溶媒蒸気を供給しないで処理ガスを供給する工程と、第2の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記第2の処理容器に溶媒蒸気を供給しないで処理ガスを供給する工程と、前記第1の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記処理ガスが前記第1の処理容器に供給されているときに、前記第1のリリーフ弁を用いて前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程と、前記第2の処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する前に、前記処理ガスが前記第2の処理容器に供給されているときに、前記第2のリリーフ弁を用いて前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程とを更に有する、ことを特徴とする。

【0027】請求項23記載の発明は、請求項21記載の基板処理方法において、前記第1の排出管路に第1の可変絞り弁と直列に第1の開閉弁が設けられ、前記第2の排出管路に第2の可変絞り弁と直列に第2の開閉弁が設けられ、前記第1の処理容器内の圧力を調整する工程は、前記第1の開閉弁の開閉を繰り返す工程を含み、前記第2の処理容器内の圧力を調整する工程は、前記第2の開閉弁の開閉を繰り返す工程を含む、ことを特徴とする。

【0028】この発明の第2の基板処理方法は、前記被処理基板が収容された処理容器内に前記処理ガス及び溶

媒蒸気を供給する工程と、前記処理容器内の圧力を調整する工程とを有し、前記処理容器内の圧力を調整する工程は、可変絞り弁の開度を調整する工程と、開閉弁の開閉を繰り返す工程とを含み、前記可変絞り弁及び開閉弁は、前記処理容器に接続された排出管路に直列に設けられている、ことを特徴とする（請求項24）。

【0029】また、この発明の第3の基板処理方法は、前記被処理基板が収容された前記処理容器内に前記処理ガスを供給する工程と、前記処理容器内に前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程と、前記処理ガスを供給する工程中に、リリーフ弁を用いて前記処理容器内の圧力を調整する工程と、前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程中に、可変絞り弁の開度を調整することにより前記処理容器内の圧力を調整する工程とを有し、前記リリーフ弁及び可変絞り弁は、前記処理容器に接続された排出管路に並列に設けられている、ことを特徴とする（請求項25）。この場合、前記処理ガス及び溶媒蒸気を供給する工程中に、処理容器内の圧力を調整する工程を、可変絞り弁の開度を調整することに加えて、可変絞り弁と直列に設けられる開閉弁の開閉を繰り返すことにより行う方が好ましい（請求項26）。

【0030】請求項1、16記載の発明によれば、容器本体に対して離間された蓋体の支持部が、搬送手段から被処理基板を受け取った後、蓋体を容器本体に対して移動して支持部に支持された被処理基板を容器本体の保持部に受け渡し、次いで、蓋体を容器本体に密閉した後、処理容器に接続する供給管路と供給管路に介設される圧力調整手段を介して処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給すると共に、処理容器内を加圧した状態で被処理基板を処理することができる。したがって、処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができ、しかも、処理容器内の内容積を小さくすることができるので、処理容器内の昇圧性能及び昇温性能を高めることができると共に、処理流体の消費量を低減することができる。また、装置の小型化が図れると共に、処理時間の短縮化が図れる。

【0031】請求項2記載の発明によれば、容器本体に、蓋体に設けられた支持部を収納する凹所を形成することにより、容器本体と蓋体とを近接した状態で密閉することができるので、処理容器の内容積を更に小さくすることができる。したがって、更に昇圧性能及び昇温性能の向上を図ることができると共に、処理効率の向上を図ることができ、かつ、処理流体の消費量の低減を図ることができる。

【0032】請求項3記載の発明によれば、処理容器内の圧力を圧力検出手段にて検出し、この圧力検出手段にて検出された検出信号を制御手段に伝達し、検出信号に基づいて圧力調整手段を制御することにより、処理中における処理容器内の圧力変動を監視しながら処理流体の供給量を調整することができる。



【0033】請求項4, 6, 7記載の発明によれば、1つの処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、他の処理容器内に処理流体を供給するとき、既に溶媒蒸気を供給する供給管路に介設された圧力調整手段の調整によって処理容器内の圧力変動を抑制することにより、処理流体の消費量の低減が図れると共に、複数の処理容器内の圧力を一定にすることができ、処理の均一化を図ることができる。また、1つの溶媒蒸気供給源から同時に複数の処理容器に共通の処理流体を供給した場合でも、各処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができると共に、装置の小型化が図れる。

【0034】請求項5記載の発明によれば、圧力調整手段は、該圧力調整手段を介設する溶媒蒸気供給管路以外の溶媒蒸気供給管路と接続する処理容器内に溶媒蒸気が供給されるとき、開度が絞られるように形成することにより、処理容器内の圧力変動を抑制することができるので、各処理容器内の圧力の均一化及び処理の均一化を図ることができる。

【0035】請求項8記載の発明によれば、供給管路における圧力調整手段の下流側に、処理ガス供給源に接続する処理ガス供給管路を接続することにより、溶媒蒸気の圧力調整を正確に行うことができるので、処理容器内の圧力変動の抑制を確実にして各処理容器内の圧力の均一化及び処理の均一化を図ることができる。

【0036】請求項13～15, 17～19, 21～23記載の発明によれば、1つの処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、他の処理容器内に処理流体を供給するとき、既に溶媒蒸気を供給する供給管路及び、処理容器に接続された排出管路にそれぞれ介設された圧力調整手段の調整によって各処理容器内の圧力変動を抑制することにより、処理流体の消費量の低減が図れると共に、複数の処理容器内の圧力を一定にすることができ、処理の均一化を図ることができる。また、1つの溶媒蒸気供給源から同時に複数の処理容器に共通の処理流体を供給した場合でも、各処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができると共に、装置の小型化が図れる。

【0037】請求項20, 24～26記載の発明によれば、処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、処理容器に接続する供給管路及び排出管路にそれぞれ介設された圧力調整手段の調整によって処理容器内の圧力変動を抑制することにより、処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができ、しかも、処理流体の消費量の低減が図れると共に、処理の均一化を図ることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、この発明に係る基板処理装置をウエハの表面に対してレジスト除

去処理及び洗浄処理等するように構成された基板処理装置としての基板処理ユニットに適用した場合について説明する。

【0039】図1は、複数の基板処理ユニットを組込んだ処理システムを示す概略平面図、図2は、処理システムの概略側面図である。

【0040】上記基板処理システム1は、被処理体例えば半導体ウエハW（以下、ウエハWという）に処理及び処理後の熱処理を施す処理部2と、この処理部2にウエハWを搬入・搬出する搬入出部3とで主要部が構成されている。

【0041】上記搬入出部3は、処理前及び処理後の複数枚例えば25枚のウエハWを収納するウエハキャリアCと、このウエハキャリアCを載置するための載置台6が設けられたイン・アウトポート4と、載置台6に載置されたキャリアCと処理部2との間で、ウエハWの受け渡しを行うウエハ搬送装置7が備えられたウエハ搬送部5とで構成されている。

【0042】ウエハキャリアCの側面には開口が設けられており、この開口には開閉可能な蓋体が設けられている。この蓋体を開蓋した状態でウエハWがウエハキャリアCの側面を通して搬入出されるように構成されている。また、ウエハキャリアCの内壁には、ウエハWを所定間隔で保持するための柵板が設けられており、この柵板によってウエハWを収容する例えば25個のスロットが形成されている。なお、ウエハWは半導体デバイスを形成する面が上面となっている状態で、各スロットに1枚ずつ収容される。

【0043】上記イン・アウトポート4の載置台6には、例えば3個のウエハキャリアCを水平面のY方向に並べて所定位置に載置することができるようになっている。ウエハキャリアCは蓋体が設けられた側面をイン・アウトポート4とウエハ搬送部5との仕切壁8側に向けて載置される。仕切壁8においてウエハキャリアCの載置場所に対応する位置には窓部9が形成されており、窓部9のウエハ搬送部5側には、窓部9をシャッタ等により開閉する窓開閉機構10が設けられている。

【0044】ウエハ搬送部5に配設されたウエハ搬送装置7は、水平のY方向及び鉛直のZ方向に移動自在であり、かつ、水平面のX-Y平面内で回転（θ方向）自在に構成されている。また、ウエハ搬送装置7は、ウエハWを把持する取出収納アーム11を有し、この取出収納アーム11はX方向にスライド自在に構成されている。このようにして、ウエハ搬送装置7は、載置台6に載置されたすべてのウエハキャリアCの任意の高さのスロットにアクセスし、また、処理部2に配設された上下2台のウエハ受け渡しユニット16, 17にアクセスして、イン・アウトポート4側から処理部2側へ、逆に処理部2側からイン・アウトポート4側へウエハWを搬送することができるように構成されている。

【0045】上記処理部2は、搬送手段である主ウエハ搬送装置18と、ウエハ搬送部5との間でウエハWの受け渡しを行うためにウエハWを一時的に載置するウエハ受け渡しユニット16、17と、基板処理ユニット12、13、14、15と、この発明に係る基板処理装置である基板処理ユニット23a~23hとを具備している。

【0046】また、処理部2には、基板処理ユニット23a~23hに供給する処理ガス例えばオゾンガスを発生させるオゾンガス発生装置24と、基板洗浄ユニット12~15に送液する所定の処理液を貯蔵する薬液貯蔵ユニット25とが配設されている。処理部2の天井部には、各ユニット及び主ウエハ搬送装置18に、清浄な空気をダウンフローするためのファンフィルターユニット(FFU)26が配設されている。

【0047】上記ファンフィルターユニット(FFU)26からのダウンフローの一部は、ウエハ受け渡しユニット16、17と、その上部の空間を通過してウエハ搬送部5に向けて流出する構造となっている。これにより、ウエハ搬送部5から処理部2へのパーティクル等の侵入が防止され、処理部2内が清浄に保たれる。

【0048】上記ウエハ受け渡しユニット16、17は、いずれもウエハ搬送部5との間でウエハWを一時的に載置するものであり、これらウエハ受け渡しユニット16、17は上下2段に積み重ねられて配置されている。この場合、下段のウエハ受け渡しユニット17は、イン・アウトポート4側から処理部2側へ搬送するようにウエハWを載置するために用いられ、上段のウエハ受け渡しユニット16は、処理部2側からイン・アウトポート4側へ搬送するウエハWを載置するために用いられる。

【0049】上記主ウエハ搬送装置18は、X方向とZ方向に移動可能であり、かつ、X-Y平面内で図示しないモータによって回転( $\theta$ 方向)可能に形成されている。また、主ウエハ搬送装置18は、ウエハWを保持する搬送アーム18aを具備し、この搬送アーム18aはY方向にスライド自在に形成されている。このように構成される主ウエハ搬送装置18は、ウエハ搬送部5に配設されたウエハ搬送装置7と、基板洗浄ユニット12~15、基板処理ユニット23a~23hの全てのユニットにアクセス可能に配設されている。

【0050】各基板洗浄処理ユニット12、13、14、15においては、基板処理ユニット23a~23hにおいて、レジスト水溶化処理が施されたウエハWに対して洗浄処理及び乾燥処理が施されるようになってい。更に、その後、薬液を使用した洗浄処理及び乾燥処理が可能になっている。

【0051】なお、図1に示すように、基板洗浄処理ユニット12、13と、基板洗浄処理ユニット14、15とは、その境界をなしている壁面27に対して対称な構

造を有しているが、対称であることを除けば、各基板洗浄処理ユニット12、13、14、15は概ね同様の構造となっている。

【0052】一方、基板処理ユニット23a~23hは、ウエハW表面に塗布されているレジストを水溶化処理を行うものである。ここで、水溶化処理とは、水に不溶性のレジスト膜を水溶性の膜に変質させる処理である。これら基板処理ユニット23a~23hは、図2に示すように、上下方向に4段で各段に2台ずつ配設されている。左段には基板処理ユニット23a、23b、23c、23dが上から順に配設され、右段には基板処理ユニット23e、23f、23g、23hが上から順に配設されている。図1に示すように、基板処理ユニット23aと基板処理ユニット23e、基板処理ユニット23bと基板処理ユニット23f、基板処理ユニット23cと基板処理ユニット23g、基板処理ユニット23dと基板処理ユニット23hとは、その境界をなしている壁面28に対して対称な構造を有しているが、対称である以外は、各基板処理ユニット23a~23hは概ね同様の構造となっている。そこで、基板処理ユニット23a、23bを代表例として、以下にその構造について詳細に説明する。

【0053】図3は、基板処理ユニット23a、23bの配管系統を示す概略構成図である。基板処理ユニット23a、23bに備えられる処理容器30A、30Bには、それぞれ溶媒蒸気供給管路40(40A、40B)(以下に、主供給管路という)を介して1つの溶媒蒸気供給源である蒸気発生装置41が接続されており、この主供給管路40(40A、40B)には、処理容器30A、30B内の圧力を調整する圧力調整手段例えば可変絞り弁にて形成される圧力調整弁50(50A、50B){以下に、可変絞り弁50(50A、50B)という}が介設されている。

【0054】この場合、圧力調整弁50は、図4に示すように、一側に設けられて蒸気発生装置41側に接続する供給ポート51と、下端に設けられて処理容器30A、30B側に接続する吐出ポート52と、供給ポート51と吐出ポート52とを連通する連通路53と、連通路53の上方側に開放する開口54とを有する弁本体50aと、開口54内に摺動自在に嵌挿され、下面に設けられた弁部55が、連通路53に設けられた弁座56に就座可能な弁体57と、この弁体57の外周部と弁本体50aの内周部とを連結するダイヤフラム58と、弁体57に設けられた雌ねじ孔57aに螺合する雄ねじ軸59aを有する正逆回転可能なサーボモータ59とで構成されている。

【0055】このように構成される圧力調整弁50において、サーボモータ59を正逆回転することによって連通路53の開度が調整され、主供給管路40を介して処理容器30A、30B内に供給される水蒸気の供給量が



調整される。処理容器 30A、30B 内の圧力は、処理容器 30A、30B 内に供給されるオゾンガスと水蒸気の流量によって変化するため、可変絞弁 50 の開度を調整することにより処理容器 30A、30B 内の圧力を調整することができる。

【0056】また、主供給管路 40 における圧力調整弁 50 の下流側（二次側）には、供給切換手段 60（60A、60B）を介して処理ガス供給源であるオゾンガス発生装置 42 が接続されると共に、空気供給源 43 が接続されている。この場合、供給切換手段 60（60A、60B）は、それぞれ主供給管路 40 を連通・遮断する第 1 の切換弁（開閉弁）61 と、オゾンガス供給管路 44 を連通・遮断する第 2 の切換弁（開閉弁）62 と、空気供給管路 45 を連通・遮断する第 3 の切換弁（開閉弁）63 とを具備している。なお、空気供給管路 45 には、大流量用絞り 46a と小流量用絞り 46b を切換可能な流量切換弁 46 が介設されると共に、開閉弁 V1 が介設されている。

【0057】オゾンガス発生装置 42 は、図 5 に示すように、原料となる基ガスとしての酸素（O<sub>2</sub>）を、高周波電源 42a に接続されて高周波電圧が印加される放電電極 42b、42c 間を通過させることで、オゾン（O<sub>3</sub>）を生成している。これら高周波電源 42a と放電電極 42b、42c とを接続する電気回路 42d には、スイッチ 42e が介設されている。スイッチ 42e は、図示しない制御手段からの制御信号に基づいて制御されるようになっている。すなわち、スイッチ 42e は、オゾンを生成するか否かを制御されるようになっている。

【0058】また、主供給管路 40 における圧力調整弁 50 と供給切換手段 60 との間には、圧力計 47 が配設されている。また、蒸気発生装置 41 には開閉弁 V2 が介設された純水供給管路 48 を介して純水供給源 49 が接続されている。この純水供給管路 48 における開閉弁 V2 の下流側（二次側）には、分岐管路 70 を介して空気供給源 43 が接続されている。この分岐管路 70 には開閉弁 V3 が介設されている。この場合、両開閉弁 V2、V3 は共に連通及び遮断動作を同様に行えるようになっている。また、蒸気発生装置 41 の下部には、開閉弁 V3 と連動するドレン弁 DV を介設したドレン管路 71 が接続されており、このドレン管路 71 を介して蒸気発生装置 41 内に残留する純水を外部に排出し得るようになっている。また、蒸気発生装置 41 の上部には、ドレン管路 71 に接続する純水排出管路 72 が接続されている。この純水排出管路 72 には、開閉弁 V4 が介設されると共に、この開閉弁 V4 の上流側（一次側）と下流側（二次側）に分岐管路 73 が接続され、この分岐管路 73 にリリーフ弁 RV1 が介設されている。

【0059】一方、処理容器 30A、30B における主供給管路 40 の接続部と対向する部位には排出管路 80（80A、80B）が接続されている。この排出管路 8

0 はリリーフ弁 RV2 を介して基板処理ユニット 23a、23b の外部の排出口 81（EXHAUST）に接続されている。また、排出管路 80 におけるリリーフ弁 RV2 の上流側（一次側）には分岐排出管路 82 が接続されており、この分岐排出管路 82 には、圧力調整手段である排気切換手段 90（90A、90B）が介設されている。この場合、排気切換手段 90 は、通常では閉鎖状態を維持し、緊急時に開放する第 1 の排気切換弁（開閉弁）91 と、開放時には少量の排気を排出する第 2 の排気切換弁（開閉弁）92 と、開放時には大量の排気を排出する第 3（又は第 4）の排気切換弁（開閉弁）93 とを具備している。この排気切換手段 90 における第 1 の排気切換弁 91 の下流側（二次側）は、非常排出口 83（EMERGENCY EXHAUST）に接続する非常排出管路 84 に接続されている。また、第 2 及び第 3（第 4）の排気切換弁 92、93 は、排出口 81（EXHAUST）に接続される排出管路 80a に接続されている。なお、排出口 81 及び非常排出口 83 には、図示しないが、排出された処理流体中のオゾンガスを含む気体と液体とに分離する冷却手段及びミストトラップと、オゾンガスを酸素に熱分解するオゾンキラーが接続されている。

【0060】次に、処理容器 30A、30B について、一方の処理容器 30A を代表して説明する。処理容器 30A は、図 6 及び図 8 に示すように、ウエハ W を保持する保持部 31 を有する容器本体 32 と、搬送手段である主ウエハ搬送装置 18 との間でウエハ W を受け取り、保持部 31 に受け渡す支持部 33 を有する蓋体 34 と、主ウエハ搬送装置 18 との間でウエハ W を受け取る時は容器本体 32 に対して蓋体 34 を離間し、処理中は容器本体 32 に対して蓋体 34 を密閉する移動手段であるシリンダ 35 とで主要部が構成されている。また、処理容器 30A は、容器本体 32 及び蓋体 34 にそれぞれ内蔵（埋設）されるヒータ 36a、36b を具備しており、これらヒータ 36a、36b によって処理容器 30A 内が所定温度に維持されるようになっている。なお、所定温度に維持できれば、少なくとも容器本体 32 にヒータ 36a を内蔵（埋設）すればよい。また、処理容器 30A の容器本体 32 と蓋体 34 とはロック機構 120 によって密閉状態が維持されるようになっている。なお、処理容器 30A には、リークセンサ 39a が取り付けられて、処理容器 30A 内の処理流体の洩れを監視できるようになっている。

【0061】前記蓋体 34 は、図 9 及び図 10 に示すように、ヒータ 36b が内蔵（埋設）された円盤状の基体 34a の下面の対向する 2 箇所に、垂下される一対の支持部 33 を具備している。この場合、支持部 33 は、図 7 に示すように、垂直片 33a と、この垂直片 33a の下端から内方側に折曲される水平片 33b とを有する断面略 L 字状に形成されている。また、水平片 33b の先

端すなわち内方側端部は、後述する保持部 31 に沿う円弧面 33c を有している。水平片 33b の先端側上面にはウエハ W のエッジ部を載置する段部 33d が形成されている。

【0062】前記容器本体 32 は、図 6、図 8 及び図 10 に示すように、ヒータ 36a が内蔵（埋設）された円盤状のベース 32a を有する。このベース 32a の上面には、ウエハ W よりやや小径の円形状の保持部 31 が隆起（突出）している。ベース 32a の周辺部には、保持部 31 上面より高い上面を有する円周壁 32b が起立している。円周壁 32b と保持部 31 との間には、円周状に凹溝 32c が形成されている。凹溝 32c における対向する 2 箇所には、支持部 33 を収納する凹所 32d が形成されている。円周壁 32b の上面には、同心円状の二重の周溝 32e が設けられており、これら周溝 32e 内には、リング 32f が嵌合されている。

【0063】また、凹所 32d が位置しない凹溝 32c に隣接する円周壁 32b における対向する 2 箇所の一方には、主供給管路 40 が接続する供給口 37 が設けられ、他方には、排出管路 80 が接続する排出口 38 が設けられている（図 10 参照）。この場合、供給口 37 は、図 11 に示すように、凹溝 32c の上部側に設けられ、また、排出口 38 は、図 12 に示すように、凹溝 32c の底部側に設けられている。このように、供給口 37 を凹溝 32c の上部側に設け、排出口 38 を凹溝 32c の底部側に設けることにより、供給口 37 から供給される処理流体すなわちオゾンガスと水蒸気の混合流体を、処理容器 30A 内すなわち容器本体 32 と蓋体 34 との間の空間 39 内に淀みなく円滑に供給することができる。また、処理後に処理容器 30A 内の処理流体を排出する場合には、処理容器 30A 内の処理流体を残存させることなく排出することができる。なお、図面では供給口 37 が 1 つ設けられる場合について説明したが、供給口 37 を複数設けるようにしてもよい。

【0064】移動手段であるシリンダ 35 は、図 6、図 8 及び図 13 に示すように、矩形形状の固定盤 100 に立設された 4 本の支柱 101 の上端に架設され、ボルト 102 をもって固定された天板 103 の下面に鉛直状に固定されるシリンダ本体 35a と、このシリンダ本体 35a の下端から摺動自在に突出し、蓋体 34 の上面に固定されるピストンロッド 35b とで構成されている。したがって、ピストンロッド 35b が収縮移動することによって、蓋体 34 が上方に移動して容器本体 32 に対して離間し、また、ピストンロッド 35b が伸張することによって、蓋体 34 が下方に移動して容器本体 32 の円周壁 32b の上面に当接すると共に、リング 32f を圧接して密閉することができる。

【0065】また、前記ロック機構 120 は、図 8 及び図 13 に示すように、容器本体 32 のベース 32a の中心部下面に突設される支持軸 104 にベアリング 105

を介して回転自在に装着される回転筒 106 を具備している。この回転筒 106 は、ロータリーアクチュエータ 107 により水平方向に正逆回転可能である。回転筒 106 の外周から円板 108 が水平方向に延在されており、円板 108 の先端部（周縁部）には 12 個のブラケット 109 が立設されている。各ブラケット 109 の下部側から半径方向内側に向かって下部水平軸 110 が突設されており、下部水平軸 110 には下部係合ローラ 112 が回転自在に装着されている。下部係合ローラ 112 は、ベース 32a の外周面に突設された下部係合片 111 の下面に係合可能になっている。各ブラケット 109 の上部側から半径方向内側に向かって上部水平軸 113 が突設されており、上部水平軸 113 には上部係合ローラ 115 が回転自在に装着されている。上部係合ローラ 115 は、蓋体 34 の外周面に突設された上部係合片 114 の上面に係合可能になっている。この場合、下部係合片 111 はベース 32a の外周面全体から突設されるドーナツ状に形成されている。また、上部係合片 114 は、蓋体 34 の外周面に沿って上部係合ローラ 115 の径よりやや大きな寸法の切欠き 116 を介して突設されている。また、上部係合片 114 の上面には、切欠き 116 の一端（図 13（b）において左側）から上り勾配の傾斜面 117 と、この傾斜面 117 の上端に連なる平坦面 118 が形成されている（図 13（b）参照）。

【0066】上記のように構成されるロック機構 120 によれば、容器本体 32 に対して蓋体 34 が当接した状態で、ロータリーアクチュエータ 107 が駆動して回転筒 106 及びアーム 108 を回転すると、下部係合ローラ 112 は下部係合片 111 の下面を転動し、上部係合ローラ 115 は、上部係合片 114 の傾斜面 117 を転動して平坦面 118 に達する。すなわち、対をなす 12 組の下部係合ローラ 112 と上部係合ローラ 115 が、容器本体 32 のベース 32a に突設された下部係合片 111 と蓋体 34 に突設された上部係合片 114 を挟持することによって、容器本体 32 と蓋体 34 とを固定（ロック）する。この状態で、リング 32f が圧接されるので、容器本体 32 に対して蓋体 34 が密封される。

【0067】ロックを解除する場合は、ロータリーアクチュエータ 107 を逆方向に回転させて、各組の下部係合ローラ 112 及び上部係合ローラ 115 を待機位置すなわち上部係合ローラ 115 を切欠き 116 内に位置させて、ロック状態を解除することができる。この状態で、シリンダ 35 のピストンロッド 35b を収縮させることによって、蓋体 34 は容器本体 32 に対して離間される。

【0068】次に、上記のように構成された処理システム 1 におけるウエハ W の処理工程を説明する。まず、イン・アウトポート 4 の載置台 6 に載置されたキャリア C から取出収納アーム 11 によって一枚ずつウエハ W が取り出される。取出収納アーム 11 は、取り出したウエハ

Wをウエハ受け渡しユニット17に搬送する。次に、主ウエハ搬送装置18がウエハ受け渡しユニット17からウエハWを受け取り、主ウエハ搬送装置18によって各基板処理ユニット23a~23hに適宜搬入する。そして、各基板処理ユニット23a~23hにおいて、ウエハWの表面に塗布されているレジストが水溶化される。所定のレジスト水溶化処理が終了したウエハWは、搬送アーム18aによって各基板処理ユニット23a~23hから適宜搬出される。その後、ウエハWは、搬送アーム18aによって各基板洗浄ユニット12、13、14、15のいずれかに適宜搬入され、ウエハWに付着している水溶化されたレジストを除去する洗浄処理が純水等により施される。これにより、ウエハWに塗布されていたレジストが剥離される。各基板洗浄ユニット12、13、14、15では、ウエハWに対して洗浄処理を施した後、必要に応じて薬液を用いてパーティクル、及び金属汚染物質の除去処理が行われた後、乾燥処理が行われる。その後、ウエハWは再び搬送アーム18aによって受け渡しユニット17に搬送される。そして、受け渡しユニット17から取出収納アーム11にウエハWが受け取られ、取出収納アーム11によってレジストが剥離されたウエハWがキャリアC内に収納される。

【0069】次に、基板処理ユニット23a~23hの動作態様について、基板処理ユニット23aを代表して説明する。まず、容器本体32に対して蓋体34を離間させた状態で、主ウエハ搬送装置18の搬送アーム18aを蓋体34の下方に移動すると、蓋体34の支持部33が、搬送アーム18aからウエハWを受け取る（ウエハ受け取り工程）。次に、シリンダ35を駆動して、蓋体34を下降させると、蓋体34が容器本体32に対して近接方向に移動して支持部33が容器本体32の凹所32d内に進入すると共に、支持部33に支持されたウエハWを容器本体32の保持部31に受け渡す（ウエハ受け渡し工程）。このようにしてウエハWを保持部31に受け渡した後、更に蓋体34が下降すると、蓋体34が容器本体32の円周壁32bの上面に当接すると共に、リング32fを圧接して容器本体32を密閉する（密閉工程）。

【0070】蓋体34を容器本体32に密閉した状態において、ヒータ36a、36bの作動により、処理容器30A内の雰囲気及びウエハWを昇温させる。次いで、供給切換手段60（60A）の第2の切換弁62を開き、オゾンガス発生装置42からオゾンガス供給管路44を介して処理容器30A内に所定濃度のオゾンガスを供給する。そして、処理容器30A内をオゾンガス雰囲気とすると共に処理容器30A内の圧力を一定に保ちながら処理容器30A内をオゾンガス雰囲気にする。この場合、処理容器30A内の圧力は、大気圧より高い状態、例えばゲージ圧0.2MPa程度に保つ。このようにして、処理容器30A内に所定濃度のオゾンガスを充

填する。このとき、ヒータ36a、36bの加熱によって、処理容器30A内の雰囲気温度及びウエハWの温度が維持される。これにより、ウエハWのレジスト水溶化処理を促進させることができる。排出管路80によって排気した処理容器30A内の雰囲気は、ミストトラップ（図示せず）に排出される。

【0071】その後、供給切換手段60（60A）の第1及び第2の切換弁61、62を開いた状態として、処理容器30A内にオゾンガスと水蒸気とを同時に処理容器30A内に供給し、ウエハWの水溶化処理を行う。このとき、可変絞り弁50（50A）の開度を調整することによって水蒸気の供給量が調整されると共に、処理容器30A内の圧力が所定圧に調整される。また、排出管路80（80A）に介設された排気切換手段90（90A）の第3の排気切換弁93を開放した状態とし、処理容器30A内を排気しながらオゾンガスと水蒸気を同時に供給する。蒸気発生装置41から供給される水蒸気は、図示しない温度調節器によって所定温度、例えば約115℃程度に温度調節されながら主供給管路40（40A）を通過し、供給切換手段60（60A）においてオゾンガスと混合され処理容器30A内に供給される。この場合も、処理容器30A内の圧力は、大気圧よりも高い状態、例えばゲージ圧0.2MPa程度に保たれている。また、ヒータ36a、36bの加熱により、処理容器30A内の雰囲気温度及びウエハWの温度が所定温度に維持される。このようにして、処理容器30A内に充填したオゾンガスと水蒸気の混合処理流体によってウエハWの表面に塗布されたレジストを酸化させて水溶性にする（処理工程）。この処理工程において、支持部33が容器本体32に設けられた凹所32d内に収納されるので、処理容器30A内の処理空間すなわち容器本体32と蓋体34との間に形成される空間39の容積を可及的に小さくすることができる。したがって、処理容器30A内の圧力制御（特に昇圧）及び温度制御（特に昇温）を迅速に行えるので、処理性能の向上が図れる。また、処理流体すなわちオゾンガス及び水蒸気の消費量を低減することができる。更には、処理容器30Aひいては基板装置ユニットの小型化が図れる。

【0072】レジスト水溶化処理中は、主供給管路40（40A）から混合処理流体の供給を続けながら、排出管路80（80A）から混合処理流体の排出を続ける。このとき、主供給管40Aに接続された供給口37はウエハWの上面側に混合処理流体を吐出し、また、排出管路80Aに接続された排出口38がウエハWの周囲において供給口37と対向する位置から、また、ウエハWの下面よりも下方から混合処理流体を排出する（図11及び図12参照）。したがって、ウエハW上面の上方にある混合処理流体は、ウエハWの上面と蓋体34との間に形成された処理空間39を、排出口38及び排出管路80に向かって流れる。また、ウエハWの周囲の混合処理

流体は、ウエハWの周縁に沿って排出口38及び排出管路80に流れる。

【0073】なお、主供給管路40Aから混合処理流体の供給を止めると共に、排出管路80Aからの排出を止め、処理容器30A内の圧力を一定に保ちながら処理容器30A内を満たす混合処理流体によってウエハWのレジスト水溶化処理を行ってもよい。この場合、供給切換手段60Aの各切換弁と排気切換手段90Aの各切換弁が閉鎖される。

【0074】所定のレジスト水溶化処理が終了した後、処理容器30Aからオゾンガスと水蒸気の混合処理流体を排出する。このとき、流量切換弁46を大流量部46a側に切り換えて空気供給源43から大量の清浄化された乾燥空気を処理容器30A内に供給すると共に、排出管路80に介設された排気切換手段90Aの第3の排気切換弁93を開放した状態にする。そして、処理容器30A内を排気しながら空気供給源43から乾燥空気を供給する。これにより、主供給管路40A、処理容器30A、排出管路80Aの中を清浄化された乾燥空気によってパージすることができる。排出されたオゾンガスは、排出管路80によってミストトラップ（図示せず）に排出される。

【0075】その後、シリンダ35を作動させて蓋体34を上方に移動させると、凹所32d内に収納されていた支持部33が再びウエハWの対向する両側縁部を支持した保持部31からウエハWを受け取り、蓋体34が容器本体32から離間した状態にする。この状態で、主ウエハ搬送装置18の搬送アーム18aを蓋体34の下方に進入させ、支持部31にて支持されているウエハWを受け取り、処理容器30A内からウエハWを搬出する。

【0076】次に、上述したように処理容器30Aに水蒸気（及びオゾン）が供給されている間（水溶化処理時）に、処理容器30Bに水蒸気（及びオゾン）の供給を開始する場合の両処理容器30A、30Bの圧力調整について説明する。なお、処理容器30Bへの水蒸気供給開始前及び供給終了後の処理容器30Bへの流体（オゾン、パージ空気等）の供給手段は処理容器30Aで行なわれる手順と同一である。

【0077】処理容器30Aに接続された主供給管路40Aの可変絞り弁50Aを所定開度に調整した状態で、処理容器30Aに水蒸気を供給しているときに、更に処理容器30Bにも水蒸気を供給する際には以下のようにする。

【0078】処理容器30Bが昇温され処理容器30Bに既にオゾンが満たされた後、処理容器30Bに接続された主供給管路40Bの可変絞り弁50Bを所定の開度に調整し、この状態で供給切換手段60Bの第1の切換弁61を開き、処理容器30B内への水蒸気の供給を開始する。

【0079】処理容器30Bに接続する主供給管路40

Bに介設された第1の切換弁61が開状態とされて処理容器30Bへの水蒸気の供給が開始されると、既に水蒸気が供給されている主供給管路40Aに介設された可変絞り弁50Aの開度が絞られる。これにより処理容器30A内の急激な圧力変動を防止することができる。なお、このとき水蒸気供給量が減少するが、オゾンと水蒸気の供給比率にはある所定の許容範囲があるため、水蒸気供給量の減少が前記許容範囲に適合するものであるなら、処理結果に悪影響を与えることはない。

【0080】処理容器30B内の圧力が安定したら、可変絞り弁50A、50Bの開度がほぼ同一に調整される。これにより両処理容器30A、30Bには互いに同一の流量で水蒸気が供給され、また両処理容器30A、30B内の圧力は互いに同一に維持される。

【0081】可変絞り弁50A、50Bの開度は、図示しないシステムコントローラ（制御手段）により調整される。このシステムコントローラには、可変絞り弁50A、50Bの開度の制御データが記憶されている。この制御データとは、例えば、処理容器30Aで処理を行っている途中に処理容器30Bで処理を開始する際に、両処理容器30A、30Bの圧力変動を最小限に抑制することが両可変絞り弁の50A、50Bの開度の経時変化を制御するデータである。この制御データは、この基板処理システムを用いて予め実験を行うことにより求められたものである。

【0082】なお、処理中に、排出管路80（80A、80B）に介設された排気切換手段90（90A、90B）の第2又は第3の排気切換弁92、93を切換動作させることによって、処理容器30A、30B内の圧力を調整することができる。したがって、処理容器30A、30B内の圧力調整を更に正確かつ容易にすることができる。

【0083】なお、上記実施形態では、2台の処理容器30A、30Bに、1つの蒸気発生装置41を接続した場合について説明したが、3台以上の複数の処理容器に1つの蒸気発生装置41を接続することも可能である。この場合、可変絞り弁50の開度の絞り量を同時に使用する処理容器の数に応じて調整すればよい。例えば、3台の処理容器を同時に使用する場合は、可変絞り弁50の開度を1/3に絞り、また、4台の処理容器を同時に使用する場合は、可変絞り弁50の開度を1/4に絞るなどにして、既に使用している処理容器内の圧力変動を抑制することができる。

【0084】また、上記実施形態では、圧力調整手段がサーボモータ59を用いた電動式圧力調整弁50にて形成される場合について説明したが、圧力調整手段は必ずしもサーボモータ59を用いた電動式可変絞り弁50に限定されるものではない。圧力調整手段としては、流体制御技術の分野で公知の任意の手段を用いることができる。なお、本明細書における「可変絞り弁」は、単体の

10

20

30

40

50

可変絞り弁に限定されるものではなく、マスフローコントローラに内蔵された流量制御弁のようなものも含まれる。

【0085】また、上記実施形態では、可変絞り弁50の開度調整を、システムコントローラに記憶された予め決定されている開度制御データに基づいて行うものとしたが、これには限定されない。可変絞り弁50の開度調整は、実際の処理容器30A、30B内の圧力を検出して、この検出された圧力値に基づくフィードバック制御により行ってもよい。すなわち、図14に示すように、

処理容器30A、30B内に圧力検出手段である圧力センサ200を配設し、処理中に、圧力センサ200にて検出された検出信号をコントローラ例えば中央演算処理装置300(CPU)に伝達し、CPU300からの制御信号を可変絞り弁50のサーボモータ59に伝達して、可変絞り弁50の開度調整を行うようにしてもよい。

【0086】なお、図14において、その他の部分は上記実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0087】次に、図15を参照して本発明の他の実施の形態について説明する。図15に示す実施形態は、図3に示す実施形態に対して以下の点が異なる。

【0088】(1) 蒸気発生装置41から処理容器30A、30Bに水蒸気を供給する主蒸気供給管路40(40A、40B)から可変絞り片50(50A、50B)が取り除かれ、その代わりに第3の排気切換弁93のすぐ下流側に可変絞り片50(50A、50B)が配置されている。

【0089】(2) 蒸気発生装置41から処理容器30A、30Bに水蒸気を供給する主蒸気供給管路40(40A、40B)から圧力計47が取り除かれ、その代わりに排気管路80の処理容器30A、30Bのすぐ下流側に(リリーフ弁RV2及び排気切換手段90の上流側)に圧力計47が配置されている。

【0090】(3) 排気切換手段90の第3(第4)の切換弁93が、絞り付きの開閉弁ではなく通常の開閉弁となっている。

【0091】(4) 主蒸気供給管路40(40A、40B)に固定オリフィス120が設けられている。固定オリフィス120を設けることにより、蒸気発生装置41内の圧力は常時高圧に維持され、蒸気の生成を安定して行うことができる。

【0092】図15に示すその他の部分の構成は図3に示す構成と同一であるため、同一部分には同一符号を付して重複説明は省略する。

【0093】次に、作用について説明する。処理容器30A内にウエハWが収容されると、ヒータ36a、36bにより処理容器30A内の雰囲気温度及びウエハWの温度を上昇させる。次に、供給切換手段60(60A)

の第2の切換弁62を開き、オゾンガス発生装置42からオゾンガス供給管路44を介して処理容器30A内に所定濃度のオゾンガスを供給する。このとき、排気切換手段90(90A)の第1、第2及び第3の切換弁91、92、93を開状態とし、リリーフ弁RV2を用いて処理容器30A内を大気圧より高い圧力、例えばゲージ圧0.2MPa程度に維持する。処理容器30A内にオゾンガス雰囲気確立された後も、ヒータ36a、36bにより、処理容器30A内の雰囲気温度及びウエハWの温度は所定に維持される。

【0094】その後、供給切換手段60Aの第1及び第2の切換弁61、62を開いた状態として、処理容器30A内にオゾンガス及び水蒸気を同時に供給し、ウエハWの水溶化処理を行う。このとき、排気切換手段90Aの第1及び第2の切換弁91、92を引き続き閉状態とし、第3の切換弁93を開状態とする。そして、切換弁93の下流側に設けた可変絞り弁50Aの開度の調整を行うことにより、処理容器30A内の圧力を所定値、例えば大気圧より高い圧力、例えばゲージ圧0.2MPa程度に調整する。

【0095】なお、複数の処理容器30A、30Bにて同時にウエハWの水溶化処理を行う場合には、用いる処理容器の数に応じて、可変絞り弁50A、50Bの開度の調整を行えばよい。図15の実施形態によれば、処理容器30A、30Bより下流側に可変絞り弁50を設けているため、処理容器の内圧を上昇させたい場合には、可変絞り弁50を絞ればよい。このため、処理容器内の圧力をより容易に調整することができる。また、上述した実施形態と同様に、処理容器30Aで水溶化処理を行っている途中に処理容器30Bで水溶化処理を開始する場合には、処理容器30Bに水蒸気の供給を開始するときに、排出管路の80Aの可変絞り弁50Aを一時的に絞り、その後、両可変絞り弁50A、50Bの開度を互いに同一に調整することが好適である。これにより処理容器30Bに水蒸気の供給が開始された直後の処理容器30A内の圧力の急激な減少を抑制することができる。この場合、両可変絞り弁50A、50Bの開度の経時的な調整は、先に述べた実施形態と同様に、予め実験により求められた制御データに基づいて行ってもよいし、フィードバック制御により行ってもよい。フィードバック制御を用いる場合には、図16に示すように、処理中に、圧力計47にて検出された検出信号をCPU300(コントローラ)に伝達し、CPU300からの制御信号を可変絞り弁50のサーボモータ59に伝達して、可変絞り弁50の開度調整が行われる。

【0096】以上説明した工程以外は、図3の実施形態において説明したものと同様に行えばよい。

【0097】なお、水溶化処理時の処理容器30Aの圧力調整を第3の切換弁93(開閉弁)を併用して行ってもよい。すなわち、可変絞り弁50Aを適当な開度に調



整した状態で、切換弁 93 の開閉を繰り返し行うことにより、処理容器 30 A の圧力調整を行ってもよい。弁の開度調整よりも弁の開閉の方が高速で行うことができるため、圧力調整制度を高くすることができる。なお、処理容器 30 B における水溶化処理時の圧力調整は、処理容器 30 A の場合と同様に、可変絞り弁 50 B を適当な開度に調整した状態で、第 4 の切換弁 93（開閉弁）を繰り返し行う。第 3（第 4）の切換弁 93 の開閉制御は、図 16 に示す構成において、切換弁 93 も CPU 300 により制御されるようにして、圧力計 47 の検出値

に基づきフィードバック制御により行うことができる。しかし、フィードバック制御は必ずしも必要ではなく、蒸気発生源 72 内の圧力が安定しているならば、予め実験的に定められたスケジュールに従って切換弁 93 の開閉を行うことにより処理容器 30 A 内の圧力を調節してもよい。なお、可変絞り弁 50 A の開度調整及び切換弁 93 の開閉を同時に行うことにより圧力調整を行ってもよい。

【0098】また、上記実施形態では、本発明を半導体ウエハに形成されたレジスト膜を除去する基板処理ユニットに適用した場合について説明したが、基板処理ユニットはエッチング処理を行うものであってもよいし、半導体ウエハ以外の基板例えば LCD 基板を処理するユニットであってもよい。また、処理ガス及び溶媒蒸気はオゾン及び水蒸気の組み合わせに限定されるものではない。

【0099】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

【0100】1）請求項 1、16 記載の発明によれば、容器本体に対して離間された蓋体の支持部が、搬送手段から被処理基板を受け取った後、蓋体を容器本体に対して移動して支持部に支持された被処理基板を容器本体の保持部に受け渡して、蓋体を容器本体に密閉した後、処理容器に接続する供給管路と供給管路に介設される圧力調整手段を介して処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給すると共に、処理容器内を加圧した状態で被処理基板を処理することにより、処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができ、処理容器内の内容積を小さくすることができるので、処理容器内の昇圧性能及び昇温性能を高めることができると共に、処理流体の消費量を低減することができる。また、装置の小型化が図れると共に、処理時間の短縮化が図れる。

【0101】2）請求項 2 記載の発明によれば、容器本体に、蓋体に設けられた支持部を収納する凹所を形成することにより、容器本体と蓋体とを近接した状態で密閉することができるので、処理容器の内容積を更に小さくすることができる。したがって、前記 1）に加えて更に昇圧性能及び昇温性能の向上を図ることができると共

に、処理効率の向上を図ることができ、かつ、処理流体の消費量の低減を図ることができる。

【0102】3）請求項 3 記載の発明によれば、処理容器内の圧力を圧力検出手段にて検出し、この圧力検出手段にて検出された検出信号を制御手段に伝達し、検出信号に基づいて圧力調整手段を制御するので、前記 1）、2）に加えて更に処理中における処理容器内の圧力変動を監視しながら処理流体の供給量を調整することができる。

【0103】4）請求項 4、6、7 記載の発明によれば、1つの処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、他の処理容器内に処理流体を供給するとき、既に溶媒蒸気を供給する供給管路に介設された圧力調整手段の調整によって処理容器内の圧力変動を抑制するので、処理流体の消費量の低減が図れると共に、複数の処理容器内の圧力を一定にすることができ、処理の均一化を図ることができる。また、1つの溶媒蒸気供給源から同時に複数の処理容器に共通の処理流体を供給した場合でも、各処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができると共に、装置の小型化が図れる。

【0104】5）請求項 5 記載の発明によれば、圧力調整手段は、該圧力調整手段を介設する溶媒蒸気供給管路以外の溶媒蒸気供給管路と接続する処理容器内に溶媒蒸気が供給されるとき、開度が絞られるように形成することにより、処理容器内の圧力変動を抑制することができるので、前記 1）～3）に加えて更に各処理容器内の圧力の均一化及び処理の均一化を図ることができる。

【0105】6）請求項 8 記載の発明によれば、供給管路における圧力調整手段の下流側に、処理ガス供給源に接続する処理ガス供給管路を接続することにより、溶媒蒸気の圧力調整を正確に行うことができるので、前記 5）に加えて更に処理容器内の圧力変動の抑制を確実にして各処理容器内の圧力の均一化及び処理の均一化を図ることができる。

【0106】7）請求項 13～15、17～19、21～23 記載の発明によれば、1つの処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、他の処理容器内に処理流体を供給するとき、既に溶媒蒸気を供給する供給管路及び、処理容器に接続された排出管路にそれぞれ介設された圧力調整手段の調整によって各処理容器内の圧力変動を抑制するので、処理流体の消費量の低減が図れると共に、複数の処理容器内の圧力を一定にすることができ、処理の均一化を図ることができる。また、1つの溶媒蒸気供給源から同時に複数の処理容器に共通の処理流体を供給した場合でも、各処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができると共に、装置の小型化が図れる。

【0107】8）請求項 20、24～26 記載の発明によれば、処理容器内に処理ガスと溶媒蒸気からなる処理

10

20

30

40

50

29

流体を供給して被処理基板の処理を行う工程中に、処理容器に接続する供給管路及び排出管路にそれぞれ介設された圧力調整手段の調整によって処理容器内の圧力変動を抑制するので、処理容器内の圧力制御を容易かつ確実に行うことができ、処理流体の消費量の低減が図れると共に、処理の均一化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板処理装置を適用した半導体ウエハの処理システムを示す概略平面図である。

【図2】前記処理システムの概略側面図である。

【図3】この発明に係る基板処理装置の配管システムを示す概略断面図である。

【図4】この発明における圧力調整弁を示す断面図である。

【図5】この発明におけるオゾンガス発生装置の構造を示す概略図である。

【図6】この発明における処理容器の開放状態を示す断面図である。

【図7】図6のI部の拡大断面図(a)及び(a)のII-II線に沿う断面図(b)である。

【図8】前記処理容器の密閉状態を示す断面図である。

【図9】図8のIII部の拡大断面図である。

【図10】前記処理容器の横断面図である。

【図11】図10のIV-IV線に沿う拡大断面図である。

【図12】図10のV-V線に沿う拡大断面図である。

【図13】この発明におけるロック機構を示す平面図(a)及び(a)のVI矢視部の拡大図(b)である。

【図14】この発明に係る基板処理装置の別の配管システムを示す概略断面図である。

【図15】この発明に係る基板処理装置の更に別の配管システムを示す概略断面図である。

【図16】この発明に係る基板処理装置の更に別の配管\*

30

\* 系統を示す概略断面図である。

【符号の説明】

W 半導体ウエハ(被処理基板)

18 主ウエハ搬送装置(搬送手段)

18a 搬送アーム

30A, 30B 処理容器

31 保持部

32 容器本体

32d 凹所

10 32f オリング

33 支持部

34 蓋体

35 シリンダ(移動手段)

37 供給口

38 排出口

40, 40A, 40B 主供給管路(溶媒蒸気供給管路)

41 蒸気発生装置(溶媒蒸気供給源)

42 オゾンガス発生装置(処理ガス供給源)

20 50, 50A, 50B 可変絞り弁(圧力調整手段)

60, 60A, 60B 供給切換手段

61 第1の切換弁(開閉弁)

62 第2の切換弁(開閉弁)

63 第3の切換弁(開閉弁)

80, 80A, 80B 排出管路

90, 90A, 90B 排気切換手段(圧力調整手段)

91 第1の切換弁(開閉弁)

92 第2の切換弁(開閉弁)

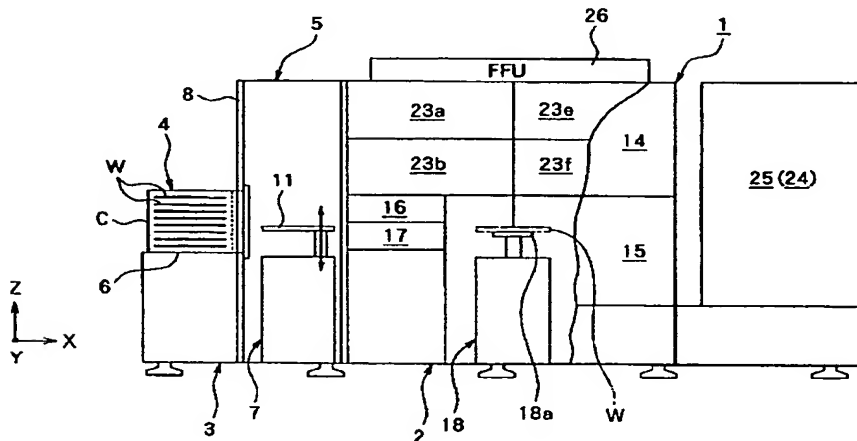
93 第3(第4)の切換弁(開閉弁)

120 固定絞り

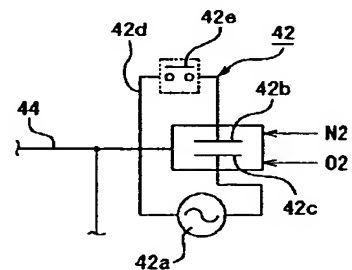
200 圧力センサ(圧力検出手段)

300 CPU(制御手段)

【図2】

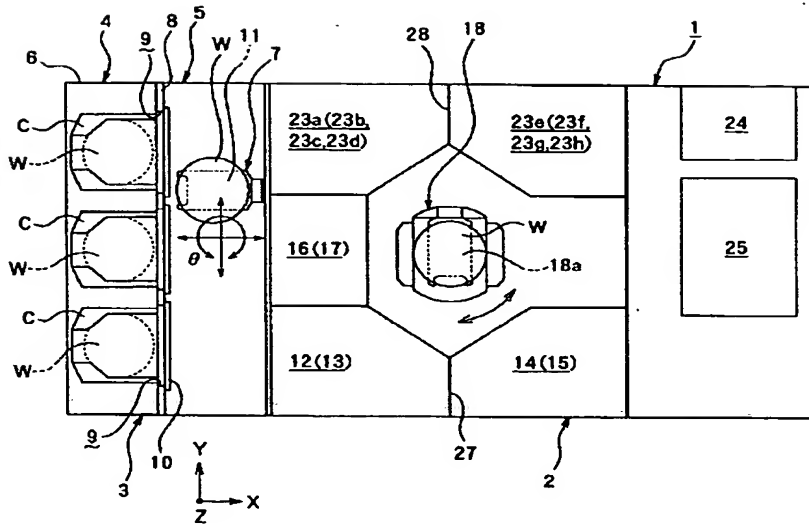


【図5】

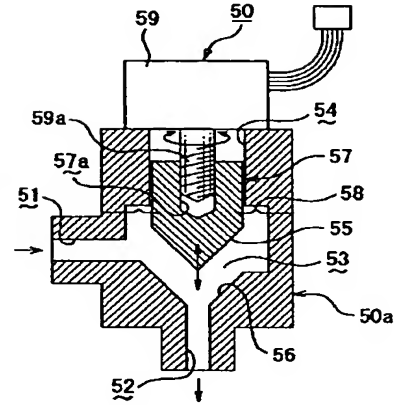




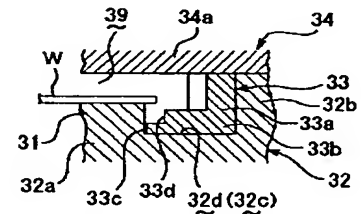
【図1】



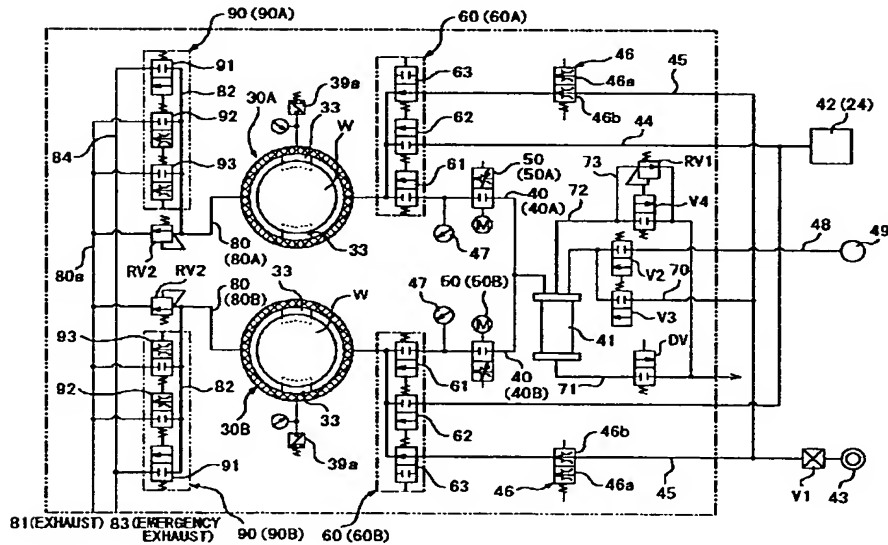
【図4】



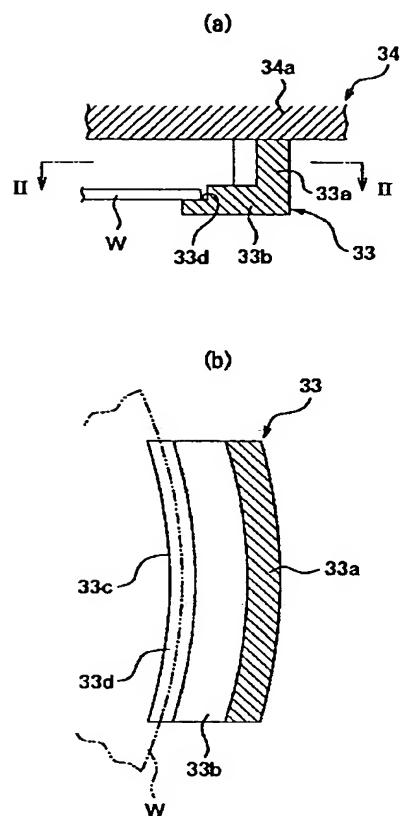
【図9】



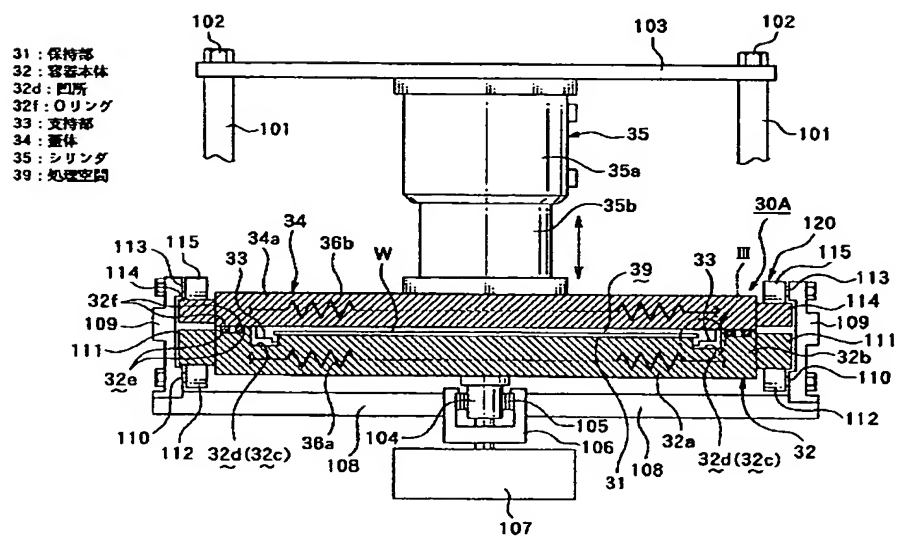
【図3】



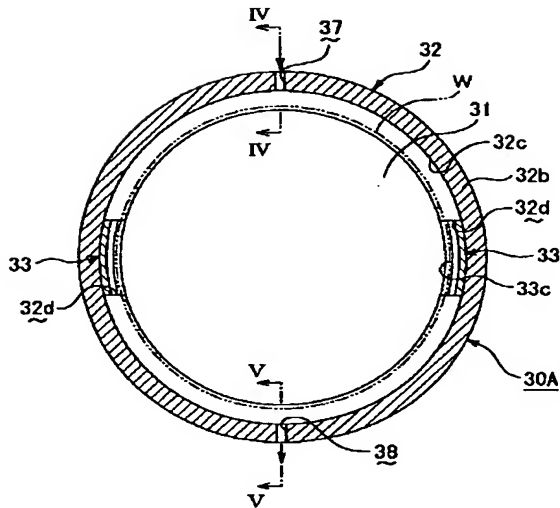
【圖7】



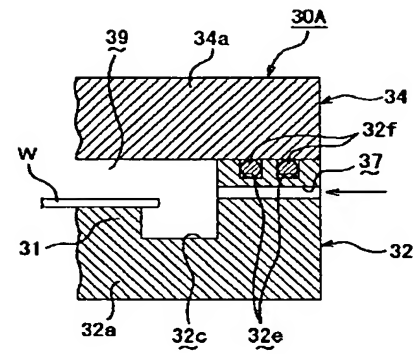
【図8】



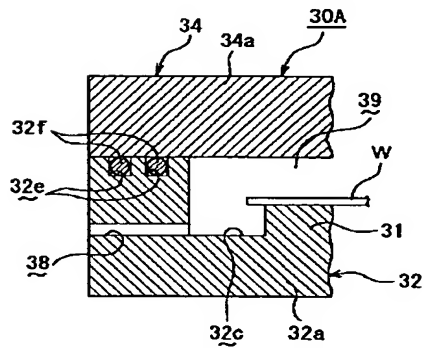
【図10】



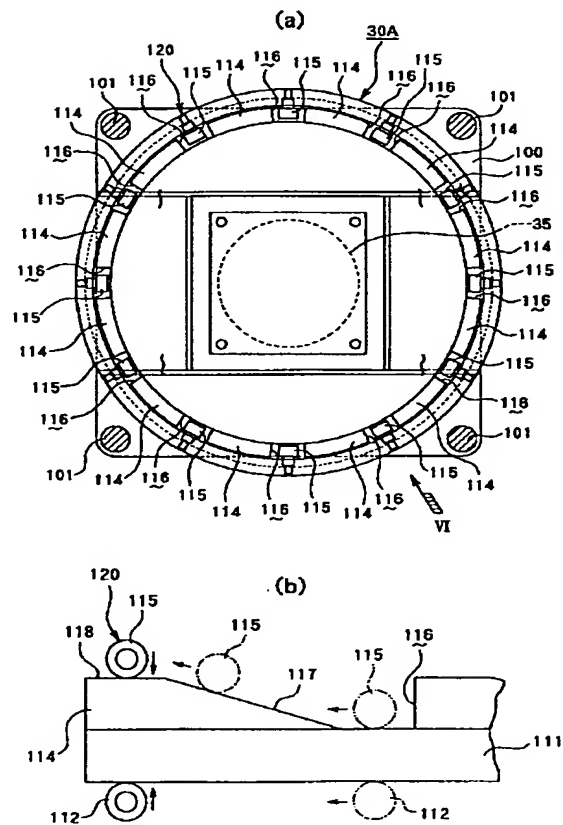
【図11】



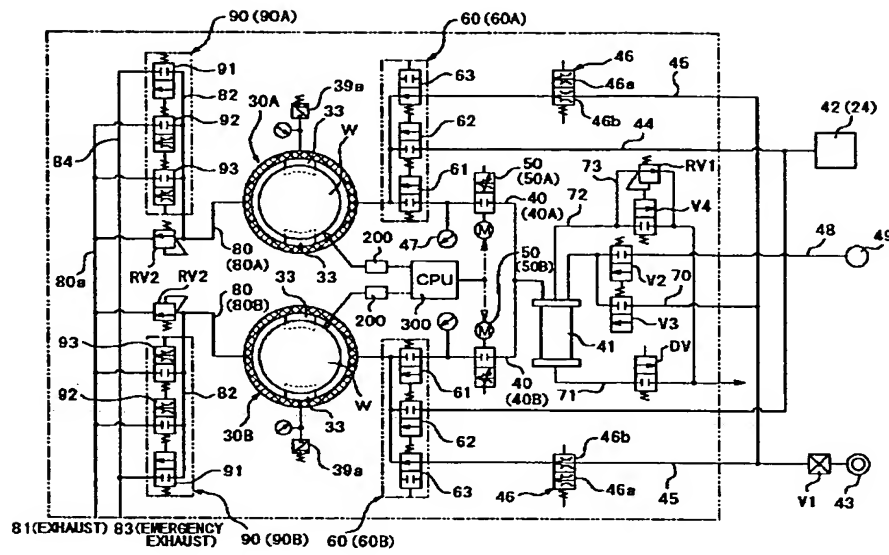
【図12】



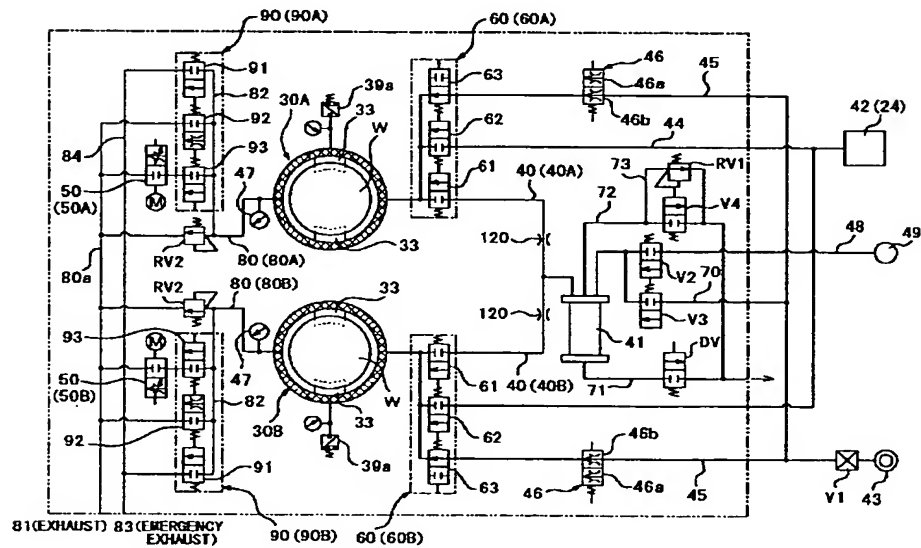
【図13】



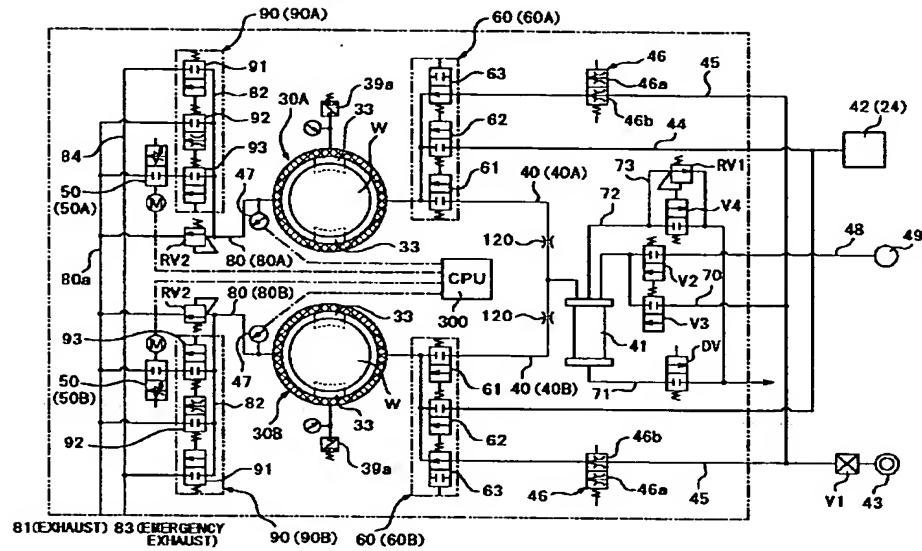
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup> H01L 21/304	識別記号 648	F I H01L 21/304 21/302 21/30	ターム(参考) 648 L 104 H 572 B
(72)発明者 佐竹 圭吾 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送 センター東京エレクトロン株式会社内	Fターム(参考) 2H096 AA25 AA27 BA01 BA09 LA06 5F004 BA19 BB26 BC03 BC06 BC07 BD01 CA02 CA05 DA00 DA27 DB26 5F046 MA10		
(72)発明者 飯野 正 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送 センター東京エレクトロン株式会社内			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**